

**DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE LABORATORIO MÓVIL PARA EL
"PROGRAMA PILOTO PARA EL DESARROLLO LOCAL A PARTIR DE LA
GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LABORATORIOS DE INNOVACIÓN:
CAPACIDADES EN DISEÑO, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN 7
MUNICIPIOS DE BOYACÁ".**

Autor:

Manuel Fernando Zea Acosta

**ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL
SECCIONAL DUITAMA**



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

3 de septiembre del 2019

**DISEÑO DE UNA PROPUESTA DE LABORATORIO MÓVIL PARA EL
"PROGRAMA PILOTO PARA EL DESARROLLO LOCAL A PARTIR DE LA
GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LABORATORIOS DE INNOVACIÓN:
CAPACIDADES EN DISEÑO, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN 7
MUNICIPIOS DE BOYACÁ".**

Autor:

Manuel Fernando Zea Acosta

Trabajo de grado presentado como requisito para recibir el título de

Diseñador Industrial

bajo la modalidad proyecto de diseño.

Director:

M.B.A. Lina Paola Espitia López

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

SECCIONAL DUITAMA



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

3 de septiembre del 2019

Contenido

Capítulo 1. Información general	1
1.3. Introducción.....	1
1.4. Planteamiento del problema.....	3
1.5. Objetivos.....	5
1.5.1. Objetivo general.....	5
1.5.2. Objetivos específicos.....	5
Capítulo 2. Ideas y conceptos.....	7
2.1. Justificación.....	7
2.2. Marco conceptual.....	8
2.2.1. Diseño (proceso de diseño).....	8
2.2.2. Unidad móvil	9
2.2.3. Laboratorio de innovación y co-creación.....	10
2.2.4. “programa piloto para el desarrollo local a partir de la gestión del conocimiento en laboratorios de innovación: capacidades en diseño, tecnología e innovación en 7 municipios de Boyacá”.....	11
Capítulo 3. Metodología y desarrollo.....	13
3.1. Construcción de los requerimientos del laboratorio móvil para el programa piloto.....	17
3.2. Características y tipos de unidades móviles.....	42
3.3. Proceso de diseño de la propuesta.....	48
3.4. Conclusiones	91
3.5. Referencias.....	93
3.6. Apéndice	95

Lista de tablas

Tabla 1. Primera fase.	13
Tabla 2. Segunda fase.	14
Tabla 3. Tercera fase.	15
Tabla 4. Atributos de valor.	22
Tabla 5. Herramienta de identificación de problemas y necesidades.	23
Tabla 6. Resumen de segmentos de mercado.	24
Tabla 7. Escenario de enfoque estratégico.	26
Tabla 8. Recorrido del usuario por cada tipo de laboratorio de innovación.	33
Tabla 9. Herramientas e insumos para el laboratorio móvil.	34
Tabla 10. Ventajas y desventajas de los tipos de unidades móviles.	59
Tabla 11. Referencia nacional e internacional de espacios de co-creación.	61
Tabla 12. Lista de componentes.	81
Tabla 13. Presupuesto total-laboratorio móvil de innovación y co-creación.	82
Tabla 14. Ficha técnica- Laboratorio móvil de innovación y co creación.	95
Tabla 15. Ficha técnica- Módulo 1.	96
Tabla 16. Ficha técnica- Base refrigerante para computador.	97
Tabla 17. Ficha técnica- Sistema de agarre.	98
Tabla 18. Ficha técnica- Carcasa superior.	99
Tabla 19. Ficha técnica- Puerta frontal y posterior.	100
Tabla 20. Ficha técnica- Compartimiento accesorios pc.	101
Tabla 21. Ficha técnica- Carcasa posterior.	102
Tabla 22. Ficha técnica- Compartimiento para kit de insumos.	103
Tabla 23. Ficha técnica- Carcasa lateral derecha e izquierda.	104
Tabla 24. Ficha técnica- Estructura.	105
Tabla 25. Ficha técnica- Tapa inferior.	106
Tabla 26. Ficha técnica- Bandejas para kit de innovación.	107
Tabla 27. Ficha técnica- Compartimiento para ups.	108
Tabla 28. Ficha técnica- Carcasa frontal.	109
Tabla 29. Ficha técnica módulo 2.	110

Tabla 30. Ficha técnica-Sistema de agarre.....	111
Tabla 31. Ficha técnica-Compartimiento video beam.	112
Tabla 32.Ficha técnica-Carcasa superior.	113
Tabla 33. Ficha técnica-Puerta frontal y posterior.....	114
Tabla 34. Ficha técnica-revestimiento para kit de fotografía.	115
Tabla 35.Ficha técnica-Carcasa posterior.	116
Tabla 36. Ficha técnica-Compartimiento para kit fotográfico.	117
Tabla 37. Ficha técnica-estructura.	118
Tabla 38. Compartimiento para Tablet y accesorios.	119
Tabla 39. Ficha técnica-Carcasa lateral derecha.....	120
Tabla 40. Ficha técnica-Carcasa lateral izquierda.	121
Tabla 41.Ficha técnica-Carcasa frontal.....	122
Tabla 42. Ficha técnica- Compartimiento para dispensador de papel bond y trípode cámara.	123
Tabla 43. Ficha técnica-Tapa inferior.	124
Tabla 44. Ficha técnica módulo 3.....	125
Tabla 45. Ficha técnica-Sistema de agarre.....	126
Tabla 46. Ficha técnica-Carcasa superior.	127
Tabla 47. Ficha técnica-Base escáner 3D.....	128
Tabla 48. Ficha técnica-Carcasa posterior.	129
Tabla 49. Ficha técnica- Base plegable para impresora 3D.	130
Tabla 50. Ficha técnica- Base plegable para impresora 3D.	131
Tabla 51. Ficha técnica-Carcasa lateral izquierda y derecha.	132
Tabla 52. Ficha técnica- Carcasa frontal.....	133
Tabla 53. Ficha técnica- Compartimiento kit de carpintería y robótica.....	134
Tabla 54. Ficha técnica-Lamina base.....	135

Lista de ilustraciones.

Ilustración 1. Componentes del laboratorio de Co-creación y gestión de la innovación que fue diseñado.....	10
Ilustración 2 Fotografías del trabajo con el equipo gestor y las comunidades.....	17
Ilustración 3 Metodología ágil de co-creación de laboratorios de innovación.....	18
Ilustración 4. Proceso metodológico ágil de co-creación del laboratorio de innovación....	19
Ilustración 5. Técnicas y herramientas ágiles de co-creación del componente estratégico.	20
Ilustración 6. Journey Map. Plan inspirar.	28
Ilustración 7. Journey Map. Plan "Explorar"	29
Ilustración 8. Journey Map. Plan navegar.	30
Ilustración 9. Journey Map. Plan Descubrir.	31
Ilustración 10. Journey Map, Plan Conquistar.	32
Ilustración 11. Modelo de operaciones del sistema de laboratorio de innovación.	35
Ilustración 12. Imagen de la marca Boyacá laboratorio de innovación.	38
Ilustración 13. Alternativas de metodología de trabajo para el laboratorio móvil.	39
Ilustración 14. Herramienta mapa de empatía.	40
Ilustración 15. Fotografía trabajo colaborativo de los equipos en algunos municipios.....	41
Ilustración 16: fotografía primer work shop para la innovación y el desarrollo local. Tunja 2018.....	42
Ilustración 17. Aulas móviles del SENA.	44
Ilustración 18. Unidades móviles secretaria de la salud de Medellín.	45
Ilustración 19. Circolab, España (2015).....	46
Ilustración 20. Remolques.	46
Ilustración 21. Unidades móviles tipo caja de herramientas.	47
Ilustración 22. Las 6 etapas de método sprint.	49
Ilustración 23. Gráfico del sprint.	51
Ilustración 24, Mapa de grupos de interés.....	53
Ilustración 25.Travesía del usuario (sprint master)	54
Ilustración 26. Travesía del usuario (apoyo).	55
Ilustración 27.Travesía del usuario (estudiante).....	55
Ilustración 28. Tipos de unidades móviles.	58

Ilustración 29. Gráfico de ideas.	64
Ilustración 30. Guion gráfico laboratorio móvil.	65
Ilustración 31. Primera propuesta de diseño.	67
Ilustración 32. Segunda propuesta de diseño.	68
Ilustración 33. Boceto de la propuesta final.	69
Ilustración 34. Planos a mano alzada.	70
Ilustración 35 sistema de ensamble y modos de trabajo.	71
Ilustración 36. Prestaciones del laboratorio móvil.	72
Ilustración 37. Simulación del laboratorio en un entorno de trabajo.	73
Ilustración 38. Diagrama de manufactura.	74
Ilustración 39. Maqueta a escala 1:4. módulo 1.	75
Ilustración 40. Modelo elaborado en cartón a escala 1:1	75
Ilustración 41. Simulación y análisis de uso.	76
Ilustración 42. Validación técnica. (Centro de materiales y ensayos SENA).	77
Ilustración 43. Muestras del refuerzo estructural del material compuesto.	78
Ilustración 44. Vistas principales de los módulos 1,2,3 y su ensamble.	79
Ilustración 45. Explosionado módulo 1.	79
Ilustración 46. Explosionado módulo 2.	80
Ilustración 47. Explosionado módulo 3	80
Ilustración 48. Moldes y piezas laminadas.	83
Ilustración 49. Soldadura de las partes que componen el casco del módulo 2.	83
Ilustración 50. Ensamble de la estructura y componentes.	83
Ilustración 51. Verificación y ajuste del ensamble de los 3 módulos.	84
Ilustración 52. Verificación. del transporte de los módulos 1 y 2 en un vehículo con baja capacidad de carga.	84
Ilustración 53. Instalación de divisiones internas dispensador de papel y conexiones eléctricas.	85
Ilustración 54. Verificación y aplicación de capa base de pintura.	85
Ilustración 55. Verificación y ajustes del funcionamiento del laboratorio y los equipos.	85
Ilustración 56. Detalles de pintura y acabados finales.	86
Ilustración 57. Detalles y proceso de Tapicería.	86

Ilustración 58, Sistema de ensamble.....	87
Ilustración 59. Sistema de agarre y método de transporte.....	87
Ilustración 60.Sistema de seguridad, sistema de apertura de los compartimientos, sistema de movilidad, sistema de conexión eléctrica.....	88
Ilustración 61. Sistema dispensador de papel bond.	88
Ilustración 62. Validación técnica. CUEE (Duitama 2018) 1er workshop para la innovación y el desarrollo local. (Tunja 2018).....	89
Ilustración 63. Validación funcional con algunos usuarios maestros y facilitadores de los procesos educativos.	90

Dedicatoria

Dedicado a mi familia y los profesionales que compartieron su trabajo con nosotros, a los docentes y estudiantes con emprendimientos que beneficien el desarrollo de su territorio y el bienestar social, para mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades.

Agradecimientos

Agradezco a Dios, a los promotores de este proyecto y de los grupos de investigación DITMAV y PODER, sin su ayuda no habíamos podido desarrollar este proyecto a todos muchas gracias.

Muchos profesionales y empíricos del sector industrial y académico aportaron a la construcción de este proyecto, en particular quiero dar gracias por dirigir el proyecto a Lina Paola Espitia y Edwin Yesid Gomez. A los promotores y directores del programa piloto para el desarrollo local a Patricia Carolina Barreto y Oscar Gutierrez. Por la ayuda que nos ofrecieron para definir la metodología y estructura del proyecto a Maria Alejandra Acosta y Jose Cely. Por la evaluación y aportes realizados por William Morales y Belsy Barreto. Por el entrenamiento y la transferencia de conocimiento realizados por Geovanny perdomo y Liliana Beltrán. Por la asesoría en el proceso de manufactura realizado por el SENA en cabeza de Pedro Rodriguez Sandoval y Julio Rueda. Por la participación en los talleres ágiles de co-creación e innovación a los 160 estudiantes de los diferentes municipios y los grupos de apoyo. Al financiamiento realizado por el ministerio nacional de educación, la UPTC y las alcaldías de los municipios de Sutamarchan, Firavitoba, Iza, Puerto Boyacá, Tota, Sotaquirá y Soata.

Por último, doy gracias a mi familia por su amor y apoyo. Mis padres me dieron un gran estímulo Manuel Antonio Zea y María Consuelo Acosta han brindado mucha fuerza y fortaleza en el desarrollo de este actual proyecto de diseño de un laboratorio móvil de innovación y co-creación para el desarrollo local.

Resumen

El presente proyecto desarrolló una propuesta de laboratorio móvil de innovación y co-creación, el cual servirá de herramienta estratégica para acercar las provincias y poblaciones rurales al mundo de la innovación y la tecnología, para incluirlas en las dinámicas globales, Con el propósito de darle solución a la escasa innovación y gestión del conocimiento que existe actualmente en los municipios que son prominentemente rurales.

Se usaron diferentes herramientas metodológicas enfocadas en el usuario, en las que se tomaron en cuenta sus características personales y sociales, así como aquellas condiciones relevantes para los fenómenos de percepción, comunicación y significancia. Esta herramienta permitirá configurar ambientes favorables de manera didáctica e inspiradora para desarrollar el pensamiento estratégico de las poblaciones en estos municipios.

Con este laboratorio móvil se busca acercar el diseño y los negocios innovadores a las poblaciones que tiene limitaciones de acceso a la educación en tecnología y generar diferentes oportunidades para pensar su futuro, identificando oportunidades de emprendimiento que puedan impactar su cotidianidad, y generar arraigo por los territorios y recursos propios de cada municipio.

El primer capítulo contiene la información general del proyecto: empezando en el tema “laboratorio móvil de innovación y co-creación”, hasta los objetivos del proyecto.

El segundo capítulo se denomina ideas y conceptos, inicia con la justificación del proyecto y el marco conceptual.

El tercer y último capítulo contiene la metodología y el desarrollo, las conclusiones y las referencias utilizadas.

Capítulo 1. Información general

1.1. Tema.

Laboratorio móvil de innovación y co-creación.

1.2. Título.

Diseño de el laboratorio móvil para el “programa piloto para el desarrollo local a partir de la gestión del conocimiento en laboratorios de innovación”: capacidades en diseño, tecnología e innovación en 7 municipios de Boyacá”.

1.3. Introducción.

En la actualidad hay un amplio acuerdo acerca de los efectos positivos que tiene la educación sobre variables tales como: la productividad, la salud y el crecimiento económico. Esto implica el desarrollo de escuelas o contextos educativos que acojan a todas las personas de la comunidad, independientemente de su procedencia social, cultural o características individuales o colectivas y den respuesta a la diversidad de sus necesidades de aprendizaje.

En el país y particularmente en Boyacá existen brechas que deben ser superadas desde diferentes estrategias que se complementen para acercar las provincias y poblaciones rurales al mundo de la innovación y la tecnología para incluirlas en las dinámicas globales.

En este sentido, lo local empieza a adquirir nuevas dimensiones logrando un papel fundamental en el reconocimiento de problemáticas específicas que derivan de la transformación del Estado, los cambios sociales y los procesos de integración que se dan entre los actores territoriales (Pérez & Barbetti, 2007).

En el año 2012, el ministerio nacional de salud encontró evidencia, que en los primeros años de vida de la población ocurren numerosos procesos biológicos, psicoafectivos, sociales y culturales que impactan en el crecimiento y desarrollo físico, cognitivo, de lenguaje, emocional y social de la población infantil, a su vez que las intervenciones

realizadas para mejorar la educación; tienen un mayor impacto en los niños de menor edad que en los niños mayores o en jóvenes.

En el año 2018 La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia firmó un convenio con el Ministerio de Educación Nacional, el cual se denominó "Alianza Interinstitucional para la Innovación y el Desarrollo local de Boyacá". Dentro de esta alianza el grupo de investigación PODER (Proyectos Organizacionales para el Desarrollo Empresarial de la Región) de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia propuso un proyecto denominado "Programa Piloto para el Desarrollo Local a partir de la Gestión del Conocimiento en Laboratorios de Innovación; capacidades en diseño, tecnología e innovación en 7 municipios de Boyacá", donde el Grupo de Investigación Diseño, Innovación y Asistencia Técnica de Materiales Avanzados- DITMAV de la Escuela de Diseño Industrial de la UPTC posteriormente apoyó y colaboró. Este proyecto se realizó con el fin de que posteriormente sea replicado en otras zonas del territorio nacional.

A partir de este proyecto se estableció un sistema de laboratorios de innovación y co-creación que operan en tres canales diferentes: virtual, fijo y móvil. Con el fin de atender las diferentes necesidades del mercado.

La necesidad de contar con un laboratorio móvil que servirá de estrategia de despliegue a los municipios que son predominantemente rurales de Boyacá, es la razón del presente proyecto, para esto se desarrolló una propuesta de diseño para dicho laboratorio, mediante el uso del método de diseño desarrollado por IDEO, la cual es una escuela de diseño de la universidad de Stanford, este método contempla seis etapas: entender, definir, divergir, decidir, prototipar y validar, en las que se utilizaron diferentes herramientas metodológicas enfocadas en el usuario y el desarrollo de productos.

Se tomaron en cuenta las características personales y sociales de los usuarios, así como aquellas condiciones relevantes para los fenómenos de percepción, comunicación y significancia, con los cuales se diseñó un laboratorio móvil como herramienta estratégica, que servirá de apoyo a los gestores de innovación y sus estudiantes, proporcionándoles de tecnologías y metodologías que facilitan y promueven los ambientes de formación en

innovación y co-creación que son propicios para el desarrollo del pensamiento estratégico de las poblaciones en los municipios.

Por medio de este laboratorio móvil se busca acercar el diseño y los negocios innovadores a la población que tiene limitaciones de acceso a la educación en tecnología y generar diferentes oportunidades para pensar su futuro, identificando oportunidades de emprendimiento que puedan impactar su cotidianidad, y generar arraigo por los territorios y recursos propios de cada municipio.

1.4. Planteamiento del problema.

¿Cuál es el laboratorio móvil que satisface las necesidades y expectativas del “programa piloto para el desarrollo local a partir de la gestión del conocimiento en laboratorios de innovación: capacidades en diseño, tecnología e innovación en 7 municipios de Boyacá”?

El departamento de Boyacá a pesar de estar geográficamente ubicado en el centro del país, muy cerca de la capital (Bogotá), presenta un alto grado de desigualdad en el acceso a oportunidades de empleo y de proyectos productivos que involucren a los municipios más pequeños.

Parte de esa desigualdad nace en el alto grado de división administrativa que presenta el departamento al contar con 123 municipios, reflejando una dificultad importante a la hora de la distribución de los recursos administrativos, ya que los municipios reciben la asignación presupuestal del estado en función del número de habitantes que poseen. Esta situación conlleva a que poblaciones pequeñas, con presupuestos pequeños no consideren como prioridad la inversión en tecnologías o en procesos que potencien la innovación para su desarrollo, ya que primero se han de priorizar las necesidades básicas de sus habitantes.

El grupo de investigación PODER con asocio del grupo DITMAV desarrollaron un proyecto denominado “programa piloto para el desarrollo local a partir de la gestión del conocimiento en laboratorios de innovación: capacidades en diseño, tecnología e innovación en 7 municipios de Boyacá”. y que luego será replicado en otras zonas del territorio. Con este proyecto se debían diseñar y establecer un sistema de laboratorios, en

los que estaba previsto contar con un laboratorio móvil para realizar visitas por los municipios predominantemente rurales del departamento de Boyacá, con el propósito de transferirles capacidades en diseño, tecnología e innovación.

De los 123 municipios que componen el departamento de Boyacá se realizó una muestra representativa, los municipios que componen la muestra fueron 7 Firavitoba, Iza, Tota, Sotaquirá, Sutamarchán, Puerto Boyacá, Soata, Samacá,

Estos municipios presentan poco acceso a metodologías para la gestión de la innovación, no tienen el acceso, ni el conocimiento del uso de nuevas tecnologías, no cuentan con infraestructura adecuada y suficiente que permitan el desarrollo de capacidades endógenas de sus habitantes, destacándose sobre todo un alto desconocimiento sobre las posibilidades que a partir de la gestión del conocimiento se pueden abrir para la creación de propuestas de innovación social.

Frecuentemente se presentan dificultades para llegar algunas comunidades de dichos municipios, debido a las condiciones geográficas del territorio boyacense y las condiciones de las vías rurales, estas frecuentemente son estrechas, empinadas y sin pavimentar.

Por lo anterior se propuso diseñar un laboratorio móvil el cual debía contener las características y los elementos necesarios que cumplirán con las necesidades tanto del proyecto piloto, los usuarios y el contexto, llevando una propuesta formativa, recreativa e interactiva en torno a temas de innovación y co creación a educadores y estudiantes del todo el territorio de Boyacá y metodologías para que equipos interdisciplinarios trabajen colaborativamente resolviendo retos de innovación.

Con este laboratorio móvil las comunidades de los municipios rurales tendrán un acercamiento a nuevas tecnologías y conocimientos en innovación, el cual aportará al desarrollo económico y social de sus habitantes, de manera que identifiquen aspectos claves de cada territorio, tengan claras las diferencias competitivas que poseen a partir de las potencialidades locales, y que a través de procesos de innovación establezcan soluciones tecnológicas nuevas y útiles para el mejoramiento de su calidad de vida y la calidad de sus procesos y productos.

Además, se quiere incentivar a abrir espacios donde motivar a las nuevas generaciones a no migrar hacia las grandes ciudades agravando aún más las posibilidades de progreso de sus regiones y mejor empoderar a los jóvenes y líderes sociales en metodologías de innovación (Consejo Privado de Competitividad & Universidad del Rosario, 2016).

No solo en el departamento de Boyacá si no en general en Colombia se necesitan desarrollar escenarios con ambientes que propicien la innovación y el desarrollo de las capacidades de los habitantes en los municipios más alejados y marginados, de lo contrario seguiremos teniendo altos costos por tener fuerza laboral poco educada, mayores índices de criminalidad, dependencia en programas sociales, reincidencia en el fracaso y deserción escolar, abandono del campo, pérdida de técnicas y oficios autóctonos, e impactos negativos en la mentalidad y cultura de sus habitantes.

1.5. Objetivos.

1.5.1. Objetivo general.

Diseñar el laboratorio móvil para el “programa piloto para el desarrollo local a partir de la gestión del conocimiento en laboratorios de innovación: capacidades en diseño, tecnología e innovación en 7 municipios de Boyacá”.

1.5.2. Objetivos específicos

- Construir los requerimientos tanto técnicos, de uso y funcionales a tener en cuenta para el diseño del laboratorio móvil, mediante el reconocimiento y caracterización de las actividades, recursos y estrategias de capacitación en procesos de innovación propuestas en el “programa piloto para el desarrollo local a partir de la gestión del conocimiento en laboratorios de innovación: capacidades en diseño, tecnología e innovación en 7 municipios de Boyacá con el propósito de determinar los insumos mínimos viables para el funcionamiento del laboratorio.
- Realizar una caracterización y tipificación de laboratorios móviles existentes en el mercado, a través de la técnica de análisis comparativo de soluciones existentes,

con el propósito de establecer principios funcionales de uso y técnicos implementables en la propuesta.

- Proyectar la alternativa de laboratorio móvil, a través de metodologías ágiles de diseño, que permita concretar la idea, el concepto, aspecto y características de la propuesta final del laboratorio móvil.

Capítulo 2. Ideas y conceptos.

2.1. Justificación.

Ante la necesidad de llevar herramientas metodológicas y tecnológicas que permitan promover la innovación y la gestión del conocimiento en los municipios rurales del departamento de Boyacá, este proyecto se fundamentó en diseñar un laboratorio móvil el cual servirá de estrategia de despliegue a cada uno de los municipios y con este dar a conocer a las comunidades procesos de innovación e inspirar el espíritu emprendedor de sus jóvenes desde los colegios e impulsarlos a buscar soluciones innovadoras a sus problemas productivos o ambientales cotidianos.

El proyecto busca promover escenarios favorables para el desarrollo económico y social, aportando en la generación de oportunidades de empleo o emprendimientos que apoyen el progreso social y un ambiente de convivencia y paz sostenibles.

Por otra parte, el proyecto se enmarca en la filosofía prevista para los PDET (Programa de Desarrollo con Enfoque Territorial) en términos de propiciar la transformación estructural del campo y el ámbito rural, como lo señala el decreto 893 de 2017, además de fortalecer el patrimonio local, la orientación al reconocimiento y apropiación en el uso de nuevas tecnologías educativas y de información a través de la innovación y la administración de conocimiento; permitirá mejorar no solo la cobertura sino también la eficiencia e impacto de las acciones de las políticas, en procura de mejorar las condiciones de vida de la comunidad.

El laboratorio de innovación móvil apunta directamente a desarrollar capacidades para la gestión del conocimiento de las comunidades locales, reconociendo las problemáticas que tienen para ser más productivos e ideando soluciones innovadoras al alcance de sus capacidades y recursos, lo que apunta al desarrollo de soluciones nuevas, creativas y vanguardistas sobre sus necesidades, y proponer mejores alternativas para su futuro generando arraigo a sus territorios.

El proyecto aporta a la democratización de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación para que comunidades y estudiantes de colegios en provincias y municipios predominantemente rurales, tengan acceso a metodologías y tecnologías vinculadas a la

innovación que puedan crear y generar sus propias ideas que mejoren la calidad de vida y/o las condiciones económicas en su entorno. “la creación de empresas productivas es aún un reto importante para el departamento, con mayor razón en pequeños municipios con restricciones al acceso de la ciencia y tecnología. El tejido empresarial conformado en su gran mayoría por microempresas adolece de pensamiento estratégico, eficiencia productiva, con altos costos, dificultad de acceso a mercados y desarrollo de marcas” (Gobernación de Boyacá, 2016, p.247).

Con este proyecto se acercará al diseño y los negocios innovadores a poblaciones que tienen limitado o nulo acceso a la educación tecnológica, abriendo diferentes posibilidades para planificar su futuro identificando oportunidades de emprendimiento que pueden impactar su cotidianidad.

2.2. Marco conceptual.

2.2.1. Diseño (proceso de diseño)

El diccionario de la R.A.E. le da un significado a la palabra diseño como la Concepción original de un objeto u obra destinados a la producción en serie, el cual está enmarcado desde la perspectiva del diseño industrial, por otro lado, se refiere al resultado de dicha actividad; dibujo, maqueta o producto.

Margolin y Buchanan (1995) sostienen que el primero en referirse al diseño como término, fue Aristóteles, definiéndolo como “la previsión de las consideraciones específicas de cada tipo de tarea”. Sparke (2011) dice que el concepto diseño es amplio y complejo ya que tiene su raíz en la palabra italiana Disegno y la francesa Dessin, pudiendo utilizarse tanto como verbo to design diseñar como sustantivo design diseño. En la traducción castellana del término Industrial design, de los países de lengua anglosajona Design, (del latín designare: delimitar, trazar, indicar), se acentúa el significado proyectual del término.

El ICSID (2005), consciente de la evolución y los cambios que vivimos hoy, lo define como: "El, diseño es una actividad creativa, cuyas directrices establece múltiples facetas y cualidades de los objetos, procesos, servicios y sistemas a lo largo de todos sus ciclos

de vida. Por lo tanto, el diseño es un factor primordial de la innovación humana, de las tecnologías y un factor crucial del intercambio cultural y económico".

Margolin (2009) propone que: "el diseño es el poder humano de concebir, planificar y crear productos que sirvan a los seres humanos para la consecución de sus propósitos individuales y colectivos". los diseñadores están continuamente inventando nuevos contenidos, por consiguiente, es imposible limitar la investigación del diseño a un conjunto fijo de productos materiales o inmateriales.

El diseño contrario del arte, debe tener un fin práctico, definición que claramente refiere al compromiso social y ético de la profesión del diseñador industrial.

2.2.2. Unidad móvil

Según un estudio entregado por la organización panamericana de la salud las unidades móviles son: una estrategia de despliegue a todo el territorio para la prestación de servicios de acuerdo con las características y necesidades identificadas, (OPS. 2009). Las necesidades son atendidas in situ, y son resueltas con actividades como: información, educación, comunicación, y atención presencial en el caso de algunas entidades de salud, bancarias y de atención contra riesgos entre otros. Las unidades móviles se constituyen como una herramienta que permite brindar soluciones ágiles y ligeras, a las necesidades de un mercado específico, y les permite a las empresas mejorar los procesos de gestión y cobertura.

La meta principal de las unidades móviles es llegar a las pequeñas zonas de un territorio y atender las necesidades de sus habitantes mediante servicios que se prestarán en el mismo sitio y facilitando su acceso.

2.2.3. Laboratorio de innovación y co-creación.

Se concibe como un laboratorio, dado que, funcionalmente se comprenden dos componentes complementarios de trabajo, el primero es el de Co-Creación en la cual se desarrollan actividades de ideación y creación en la Fab-Lab, el cual contiene los insumos mínimos viables para su funcionamiento. El segundo es el componente en el que se desarrollan las metodologías y procesos de Gestión de la Innovación que contará con toda la batería de protocolos y guías para desarrollar los talleres de inmersión para la formulación de procesos de innovación e incluirá la unidad de análisis de vigilancia tecnológica e inteligencia competitiva que requieren estos procesos. (ver ilustración 1)

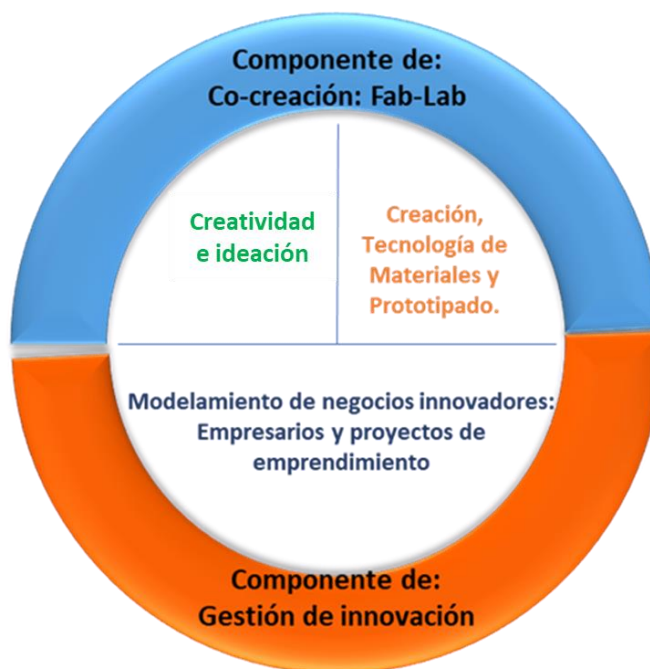


Ilustración 1. Componentes del laboratorio de Co-creación y gestión de la innovación que fue diseñado.

Fuente: autores del programa piloto.

2.2.4. "programa piloto para el desarrollo local a partir de la gestión del conocimiento en laboratorios de innovación: capacidades en diseño, tecnología e innovación en 7 municipios de Boyacá".

El proyecto piloto tiene el propósito de transferir capacidades en diseño, tecnología e innovación a la población objetivo, que luego puedan ser replicadas en otras zonas del territorio. los municipios base seleccionados fueron Firavitoba, Sutamarchan, Puerto Boyacá, Soatá, Samacá, Iza y Tota, los cuales fueron priorizados por una alta proporción de población con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y brechas considerables en el sector educación que deben empezar a ser mitigadas con el propósito de aportar herramientas para un desarrollo local sostenible; así mismo, se debe resaltar que dichos municipios representan diferentes realidades del territorio boyacense, pues constituyen una muestra representativa de las diferentes regiones que conforman el departamento reconociéndose las provincias Centro, Norte, Sugamuxi, Ricaurte Alto y Manejo Especial.

El hecho de que las comunidades comprendan la raíz de sus problemáticas socioeconómicas y que se involucren en la creación de alternativas de solución, particularmente cuando se habla de conocimientos locales, remite el problema al contexto referencial de las innovaciones sociales y de igual manera la posibilidad de encontrar en los mismos recursos del entorno las opciones para potencializar el diseño de nuevas alternativas que involucren la creación de soluciones tecnológicas y de innovación, es en donde radican las contribuciones de este proyecto.

La brecha tecnológica en las provincias y el acercamiento de nuevas tecnologías para gestionar la innovación que aporte al desarrollo económico y social de las poblaciones locales es parte sustancial del problema que se ha identificado. En este sentido los jóvenes de provincia que no encuentran en sus territorios oportunidades atractivas de estudio o de empleo, por lo general heredan o imitan las actividades económicas que desarrollan sus padres o migran a las ciudades capitales para buscar nuevas oportunidades abandonando sus familias, sin garantía de mejorar su situación.

Adicionalmente, líderes sociales, las juntas de acción comunal, los agricultores y comerciantes, difícilmente acceden a conocimientos focalizados para el mejoramiento tecnológico o gestión de la innovación a partir de sus conocimientos experienciales, situación que les genera un alto grado de dependencia de la tecnología que les llega para ser adquirida o financiada por los gobiernos municipales, pero que muchas veces resulta inadecuada para sus necesidades o demasiado costosa para sus posibilidades, o no les permite innovar y ver posibilidades más económicas, o ambientalmente sostenibles o económicamente más rentables, lo cual les lleva a permanecer relegados de los avances tecnológicos y económicos del mundo y les mantiene marginados de las posibilidades de mejorar su productividad de una manera sostenible y competitiva.

Capítulo 3. Metodología y desarrollo.

A continuación, se presenta la metodología utilizada para el diseño del laboratorio móvil de innovación y co-creación para el desarrollo local de Boyacá.

La primera fase consistió en Construir los requerimientos tanto técnicos, de uso y funcionales a tener en cuenta para el diseño del laboratorio móvil del proyecto piloto a través de una serie de actividades como se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Primera fase.

<p>➤ OBJETIVO 1: Construir los requerimientos tanto técnicos, de uso y funcionales a tener en cuenta para el diseño del laboratorio móvil, mediante el reconocimiento y caracterización de las actividades, recursos y estrategias de capacitación en procesos de innovación propuestas en el "programa piloto para el desarrollo local a partir de la gestión del conocimiento en laboratorios de innovación: capacidades en diseño, tecnología e innovación en 7 municipios de Boyacá con el propósito de determinar los insumos mínimos viables para el funcionamiento del laboratorio.</p>					
Actividad	Tareas	Resultados Esperados	Instrumentos	Recursos	Presupuesto
Analizar las actividades que se desarrollan en los talleres del programa piloto...	- Observar - Registrar	Lista de actividades.	- diarios de campo.	-cámara fotográfica -transporte	\$1.300.000
Reconocer las herramientas y equipos usados en los talleres del programa piloto	- Observar - Registrar	Lista de herramientas y equipos.	-diario de campo.	-cámara fotográfica -transporte	\$1.300.000

Fuente: propia.

La segunda fase, consistió en desarrollar un análisis de las diferentes unidades móviles existentes en el mercado con el propósito de establecer principios funcionales de uso y

técnicos impleméntables en la propuesta, la tabla 2 indica las actividades que se llevaron a cabo.

Tabla 2. Segunda fase.

<p>➤ OBJETIVO 2: Realizar una caracterización y tipificación de laboratorios móviles existentes en el mercado, a través de la técnica de análisis comparativo de soluciones existentes, con el propósito de establecer principios funcionales de uso y técnicos impleméntables en la propuesta</p>					
Actividad	Tareas	Resultados Esperados	Instrumentos	Recursos	Presupuesto
Analizar los laboratorios móviles existentes para conocer sus componentes y mecanismos.	-Investigar -Clasificar	Lista de laboratorios móviles con la descripción de sus componentes y mecanismos -análisis de soluciones existentes.	Tablas de comparación.	computador	\$1.600.000
Describir y Evaluar los componentes de laboratorios existentes para seleccionar aquellos que pueden ser impleméntables al contexto y necesidades del usuario.	-Investigar -Clasificar -Definir parámetros de -Evaluación	-Lista de componentes -Evaluación comparativa -Selección de componentes	Tablas de comparación.	computador	\$1.600.000

Identificar la normatividad existente para determinar requerimientos legales de estas unidades móviles.	-Investigar	-Lista de parámetros legales.	-tablas de descripción.	computador	\$1.600.000
---	-------------	-------------------------------	-------------------------	------------	-------------

Fuente: propia.

La tercera fase consistió en Proyectar la alternativa de laboratorio móvil, con el fin de determinar sus características finales, en la tabla 3, se observan las actividades desarrolladas en esta fase.

Tabla 3. Tercera fase.

<p>➤ OBJETIVO 3: Proyectar la alternativa de laboratorio móvil, a través de metodologías ágiles de diseño, que permita concretar la idea, el concepto, aspecto y características de la propuesta final del laboratorio móvil.</p>					
Actividad	Tareas	Resultados esperados	Instrumentos	Recursos	Presupuesto
-Analizar y evaluar las alternativas de procesos metodológicos para establecer el más adecuados.	-Investigar -Leer -Documentar -Evaluar -Interpretar	-Evaluación comparativa -Selección de la metodología	-Tabla de comparación.	-computador -libros de metodología.	\$2.000.000

-Aplicar la metodología y evaluar los requerimientos para obtener las características técnicas para el diseño.	-Desarrollar. -Analizar. -Interpretar.	- Selección del concepto -Análisis funcional -Análisis estructural -Análisis de configuración. -Análisis de materiales. -Análisis de los sistemas que componen el laboratorio	-Tablas de comparación. -Matrices de relación.	-computador	\$1.600.000
-Desarrollo de alternativas de diseño.	-Sintetizar -Bocetar -Evaluar -Seleccionar	-Bocetos. -Evaluación comparativa. -Rediseñar y afinar los detalles necesarios. -Selección de la propuesta final.	-análisis morfológico. -técnicas de expresión pictórica. -pruebas de factibilidad, técnica, funcional. y formal.	-pliegos de papel. -acuarelas -Lápiz -Marcadores. -colores.	\$300.000
-Elaborar la propuesta final de diseño	-Digitalizar.	-Modelado 3D de las partes y el conjunto, renderizados, diagramación para presentación de la propuesta.	-técnicas de expresión digital.	-computador -software de modelado 3d (solid Edge) - software de renderizado. (keyshot)	\$1.800.000

Fuente: Propia.

3.1. Construcción de los requerimientos del laboratorio móvil para el programa piloto.

Para Construir los requerimientos tanto técnicos, de uso y funcionales a tener en cuenta para el diseño del laboratorio móvil, se hizo una dinámica constante de trabajo en equipo, que implicó la interacción permanente con personas de múltiples disciplinas. Con ellos se hizo inmersión en diferentes experiencias de laboratorio enfocados a diferentes tipos de innovación y se hicieron sesiones trabajo intensivas para la transferencia de los modelos y métodos de creación en Design Thinking, Procesos de vigilancia tecnológica, metodología ágil para co-creación y gestión de innovación para mini fábricas (Fab-Lab) con el fin de tener las bases suficientes para el montaje del Sistema de Laboratorios de co-creación y gestión de la Innovación en la UPTC y en los cuales nuestro rol fue el de apoyar la concreción de cada uno de los procesos llevados a cabo.



Ilustración 2 Fotografías del trabajo con el equipo gestor y las comunidades.

Fuente: propia.

La ilustración 2 evidencia el trabajo que se realizó durante el desarrollo del proyecto piloto en los municipios, las instalaciones de la UPTC y lugares alternos como la fundación ITEDRIS en la ciudad de Tunja, se puede observar a los grupos desarrollando talleres en los que la colaboración es el hilo conductor de cada acción.



Ilustración 3 Metodología ágil de co-creación de laboratorios de innovación.

Fuente: Perdomo-Charry (2017)

La ilustración 3 muestra los tres componentes de la metodología y los aspectos clave de la estrategia, este fue el derrotero para el diseño del sistema de laboratorios, esta metodología es producto del acompañamiento experto a las organizaciones e instituciones que quieren co-crear de forma ágil en laboratorios de innovación, desarrollada por el consultor Geovanny Perdomo Charry (Phd), como investigador, docente y consultor empresarial, quien estuvo a cargo de transferir la metodología ágil de co-creación y gestión de la innovación para mini fabricas (FABLAB), al equipo gestor de la UPTC.

En el primer componente, se define el enfoque y las declaraciones estratégicas y de negocio de laboratorio de innovación regional bajo la cultura "MAKER".

En el segundo componente, se generaron capacidades de gestión de la innovación a través de diseño, transferencia e implementación del modelo de gestión, operación y de gobierno, así como la metodología del equipo líder para gestionar los laboratorios.

En el tercer componente, incluyó la preparación, descubrimiento y materialización del portafolio de proyectos de innovación y los pilotos de innovación, referidos a (21) iniciativas innovadoras priorizadas en el sistema de laboratorios.

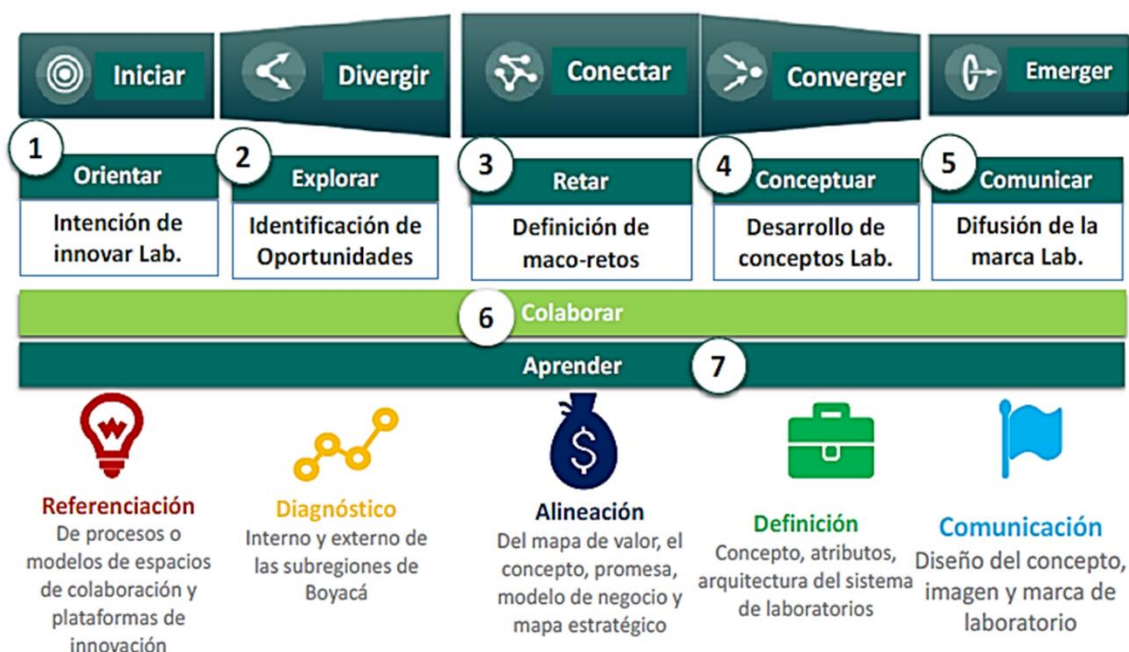


Ilustración 4. Proceso metodológico ágil de co-creación del laboratorio de innovación.

Fuente: Perdomo-Charry (2017).

La ilustración 4 enuncia y define los momentos en que se desarrolló la metodología ágil de co-creación del laboratorio de innovación en su componente estratégico, la cual está configurada en un esquema de trabajo integrado en (5) momentos específicos (Orientar, Explorar, Retar, Conceptuar y Comunicar) y dos transversales (colaborar y aprender).



Ilustración 5. Técnicas y herramientas ágiles de co-creación del componente estratégico.

Fuente: Perdomo Charry (2017).

La ilustración anterior, integra las herramientas seleccionadas en el marco de la metodología ágil de co-creación del componente estratégico del sistema de laboratorios de innovación.

Según la metodología el primer momento es el de referenciar y consistió en identificar buenas prácticas de gestión y operación de espacios de colaboración y algunas plataformas de innovación existentes en el escenario nacional e internacional, con el propósito de aprender de ellas.

En el escenario nacional se referenciaron cinco laboratorios ubicados en la ciudad de Medellín los cuales operan bajo diferentes enfoques y perspectivas, (Empresa, Gobierno, Educación, Fab estudio), esto permitió tener un entendimiento más claro de la tipología de los laboratorios que pueden existir. A nivel internacional se analizaron 5 de las mejores prácticas de espacios de colaboración; (Fablab, Makerspace, Fabstudio, Ateneos, Medialab), las cuales tienen el propósito de fabricar o materializar ideas o iniciativas de cualquier segmento de mercado, basándose en la cultura de aprender haciendo y con el

apoyo de equipos multidisciplinarios, pero cada una con diferentes enfoques y perspectivas.

Como referenciación también se hizo una síntesis de algunas plataformas de innovación como Littebits y Kickstarter como también software de diseño y modelado (vcarve Pro, cut3d, rhinoceros, solid Edge) y algunas otras herramientas de apoyo (herramientas de corte, herramientas de impresión, herramientas de soldadura, herramientas de uso industrial y tendencias tecnológicas). Todas están mostraron una gran diversidad de opciones tecnológicas existentes, para que el equipo seleccionará las más acordes con las necesidades actuales y potencialidades de la región.

Con los ejercicios de referenciación, el equipo logro detectar oportunidades importantes para el desarrollo del laboratorio, partiendo de esto se estructuró un grupo de 7 atributos de valor (marca propia, metodología, retos y modelo de negocio innovador, desarrollo de contenidos, tecnología y analítica, certificaciones y cultura maker) como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Atributos de valor.

ATRIBUTO DE VALOR	DESCRIPCIÓN DEL ATRIBUTO DE VALOR
Marca propia	El laboratorio debe diseñar y comunicar su propia marca teniendo en cuenta las características regionales con el fin de darle identidad al mismo.
Metodología	Elaborar, gestionar y aplicar una metodología de aprender haciendo propia en el sistema de laboratorio.
Retos y modelos de negocio innovador	Diseño e implementación de retos y modelos de negocios innovadores y sostenible que incluya los segmentos a atender, el portafolio de productos o servicios que generen ingresos, los canales de comunicación, la relación con los grupos de interés, los recursos clave, actividades clave, los aliados estratégicos y la estructura de costos.
Desarrollo de contenidos	La labor esencial del laboratorio es desarrollar contenidos e iniciativas referidas a programas, talleres, capacitaciones, consultorías.
Herramientas técnicas y tecnológicas	Herramientas técnicas y tecnológicas que faciliten los procesos de transferencia y acompañamiento a los grupos de interés a atender por el laboratorio.
Certificaciones	Gestionar el conocimiento para los grupos de interés
Cultura maker	Generar una cultura regional de aprender haciendo, que brinde soluciones a problemas actuales y futuros del departamento.

Fuente: Perdomo Charry (2018)

Los atributos de valor son un insumo importante, debido a que el laboratorio móvil debe facilitar y comunicar cada uno de estos.

Posterior a la referenciación se hizo un diagnóstico, momento en el que se indagó a la comunidad de cada municipio para conocer sus problemáticas, necesidades y oportunidades que existen en los entornos social, económico y ambiental con el fin de

generar información que permitiera reconocer en donde había un potencial de desarrollo de retos, conceptos y proyectos innovadores.

Tabla 5. Herramienta de identificación de problemas y necesidades.

Consolidado de problemas y necesidades regionales en Boyacá.	
Dimensión	Consolidado
Vocación	Agricultura
	Piscicultura
	Silvicultura
	Turística
	Ganadera
Económica	Falta de capacitación y tecnificación en el sector agrícola lo que puede generar migración de la población por falta de oportunidades laborales y empleo informal.
	Asentamiento de personas con condiciones económicas y vitales precarias, sin servicio de alcantarillado y acueducto
	Desconocimiento de la productividad y uso de las tierras.
Social	Brechas de la cobertura de la educación básica y media.
	Asentamientos con problemas de orden social, consumo de droga, trabajo infantil, exclusión.
	Falencia en el manejo de recursos naturales.
Ambiental	Manejo inapropiado de los recursos ambientales.
Institucional	Baja cobertura educativa.

Fuente: Perdomo Charry.

El consolidado de la tabla 5 evidencia que hay un número representativo de Municipios con vocaciones hacia la agricultura y la ganadería, también se observan falencias a nivel de tecnificación de procesos, productividad de la tierra y manejo de los recursos naturales. Estos hallazgos llevaron a la definición de macro retos con el fin de superar cada una de estas falencias en los municipios, y generar estrategias que mejoren el posicionamiento, desarrollen competencias y capacidades que dirijan hacia desarrollo sostenible, la formación y retención de talento humano de alto valor y el fortalecimiento de la productividad en el sector agrícola, pecuario y minero, al igual que el robustecimiento del turismo a nivel regional.

Después de definir las estrategias, se definieron 128 formas diferentes de consumo potenciales que pueden existir para la categoría de laboratorio de innovación, las cuales se pretenden implementar a través de la ejecución del proyecto, (asesoría, apoyo, capacitación, desarrollo de producto, innovación de procesos, mejores prácticas productivas, mayor rentabilidad, crecimiento, mejores procesos de comercialización, conectar con socios comerciales entre otros), partiendo de esto se detectó 4 segmentos de mercado diferentes que se van a atender en los laboratorios y sus necesidades principales como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 6. Resumen de segmentos de mercado.

Segmento	Necesidad
Señor bienestar	Bienestar humano social y ambiental
Señor negocios	Negocios competitivos rentables y sostenibles
Señor conexión	Resolver retos a través de datos información y conocimiento
Señor reconocimiento	Visibilidad y reconocimiento de los actores.

Fuente: Perdomo Charry (2018).

Posteriormente se hizo la formulación de 5 planes de productos y servicios, los cuales se ofrecerían dentro de los laboratorios, cada uno de estos varía según las necesidades que

satisface; el primero es el **plan inspirar** el cual tiene como objetivo generar expectativa para capturar clientes, mediante el ofrecimiento de información y conocimientos básicos. El segundo es el **plan explorar** su objetivo es reconocer la oferta empresarial y de mercado este está diseñado para emprendedores con una idea de negocio básica y quieren validarla, el tercero es el **plan navegar** su objetivo es validar la potencialidad para crear el negocio, en este plan el emprendedor aprende y pone en práctica la metodología ágil de co-creación, que va desde la ideación hasta el prototipado y la validación del producto o servicio para conocer su potencialidad.

Los dos siguientes planes son más especializados y están orientados a impulsar negocios ya establecidos, el cuarto es el **plan descubrir**, su objetivo es generar estrategias para aumentar la productividad, definir nuevos modelos de negocio buscando aliados y oportunidades en el mercado. El quinto es el **plan conquistar** y su objetivo es determinar la factibilidad de un nuevo negocio o una nueva línea de producto, en este las empresas usuarias formalizan y aumentan su capacidad a través de nuevas inversiones.

Siguiendo con la metodología (ilustración 5), el siguiente momento fue el de **alinear**, en este se organizaron los resultados de los dos momentos anteriores, para establecer el escenario ideal de la estrategia de innovación.

Tabla 7. Escenario de enfoque estratégico.

Aspecto	Escenario 1
Concepto de negocio	Contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de Boyacá, a través del desarrollo sostenible de la región, con la generación de procesos para la ideación, prototipado y validación de negocios de conocimiento, en una red de laboratorios de innovación.
Promesa de valor	Aumentar la exploración y explotación efectiva de las oportunidades de negociación.
	Generamos capacidades de innovación individuales y organizacionales.
	Garantizamos conexiones y vínculos de valor y confianza
	Incrementamos el desarrollo de negocios innovadores y sostenibles .
Pilares estratégicos o capacidades	COMPRENDER EL MERCADO (capacidad de detectar, procesar, entender e identificar oportunidades de negocio efectivas para los grupos de interés que interactúan con el sistema de laboratorios).
	TRANSFERIR CONOCIMIENTO (capacidad de conocer, adaptar, integrar, apropiar y transferir conocimientos técnicos, tecnológicos y metodológicos a los grupos de interés).
	CONECTAR CAPACIDADES (capacidad de identificar, conectar y vincular ofertas y demandas de valor superior que generen relaciones de largo plazo y confianza entre los actores).

	ACCELERAR LOS NEGOCIOS (capacidad de desarrollar, materializar y monetizar de forma ágil y a bajo costo negocios innovadores y sostenibles que generen ingresos y/o empleos de valor en el sector).
--	--

Fuente: Autores del programa piloto.

El resultado de la tabla 7 contiene la definición del concepto, la promesa de valor y los pilares estratégicos o capacidades empresariales, los cuales propenden por consolidar las competencias y capacidades organizacionales; a través de comprender el mercado, transferir conocimiento, conectar capacidades y acelerar los negocios con ofertas de valor diferenciadas, que parten de generar crecimiento a los usuarios del laboratorio y sus negocios.

Seguido de establecer los enfoques estratégicos, se definieron los planes que se van a ofertar a los clientes; para esto, se usó la herramienta customer journey map (travesía del usuario), esta tiene, como objetivo gestionar la experiencia del cliente o usuario, a través de la descripción de diferentes momentos, en los que ellos hacen contacto con los sistemas de laboratorios.

El primer plan se denominó **inspirar**, con este se busca capturar clientes a partir de cuatro momentos, se inicia con generar expectativa y finaliza con la vinculación por parte de los clientes o usuarios, (ver ilustración 6).



Ilustración 6. Journey Map. Plan inspirar.

Fuente: Autores del programa piloto.

Luego se continua con el plan **explorar**, este plan está dividido en 5 momentos, en los que se busca crear conexiones que faciliten la identificación de oportunidades, el primer momento es para brindar una formación inicial al usuario, luego se entrevista para conocer su iniciativa o reto, seguido de esto, se evalúa que tan desarrollada esta y se acuerda un plan de acción, (ver ilustración 7).

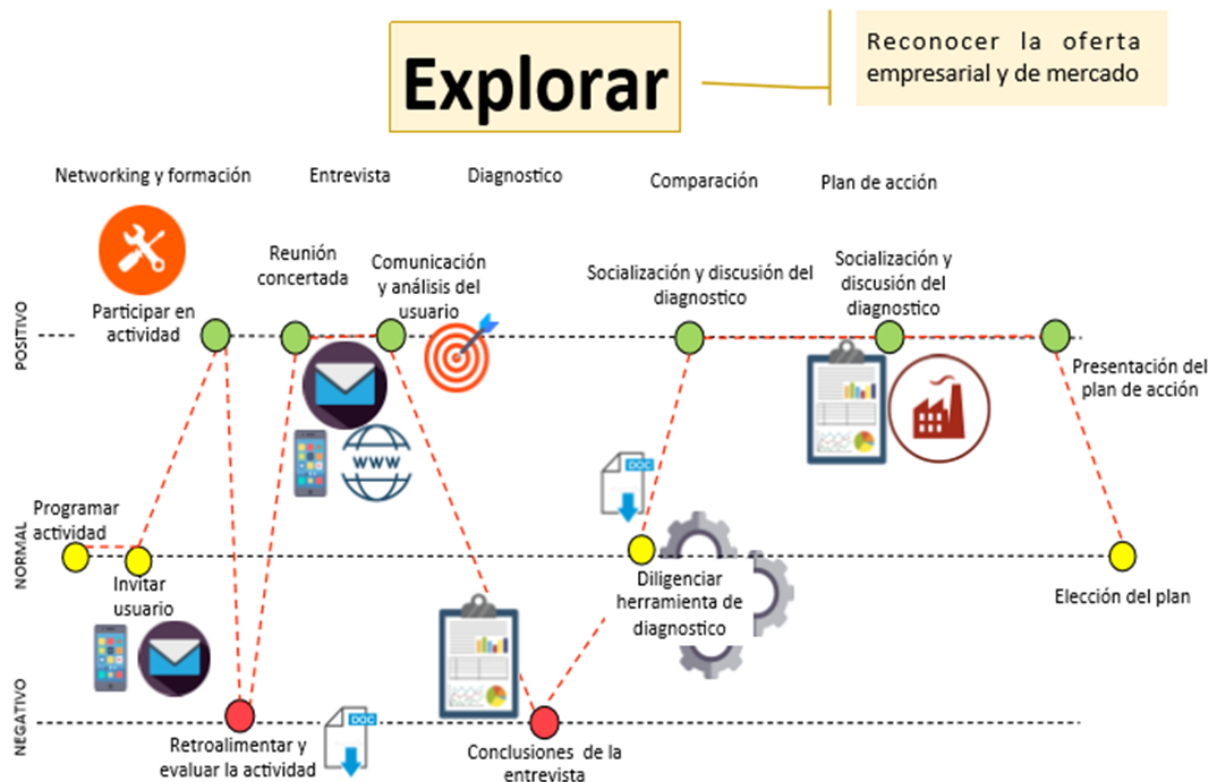


Ilustración 7. Journey Map. Plan "Explorar"

Fuente: Autores del programa piloto.

El ejercicio se continua con el plan **navegar**, el objetivo de este es validar la existencia de la posibilidad de crear el negocio, pasando por siete momentos en los cuales se hace la identificación de la necesidad, se define el reto, se diseña y prototipa, para finalizar con la validación técnica y comercial. (ver ilustración 8).

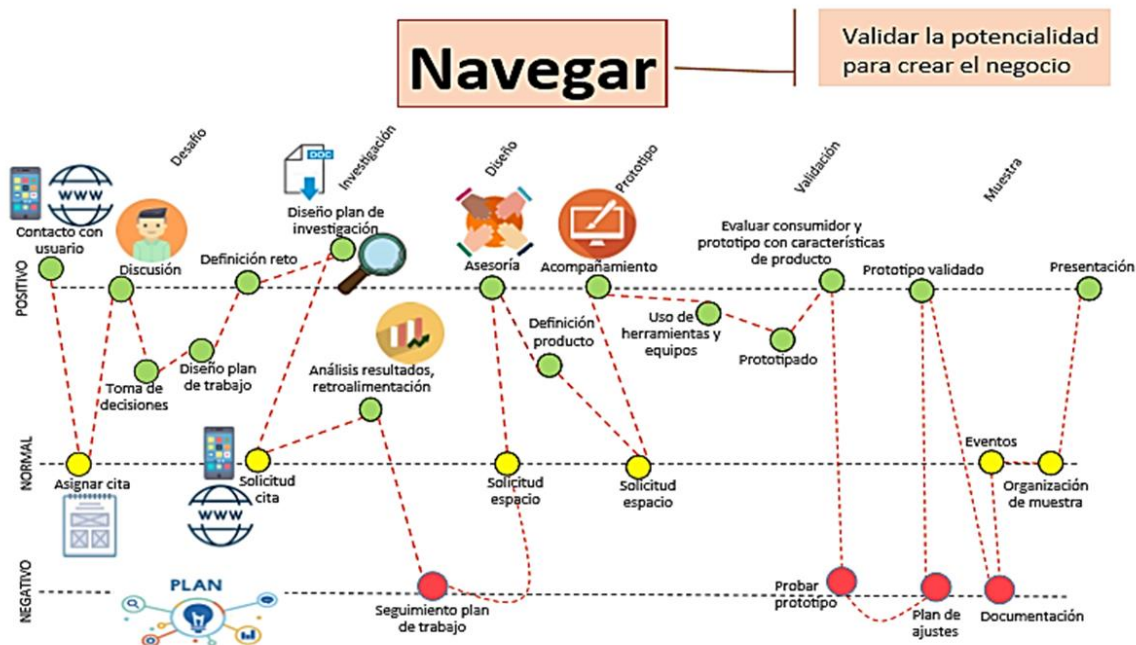


Ilustración 8. Journey Map. Plan navegar.

Fuente: Autores del programa piloto.

El siguiente es el plan **descubrir**, este plan nos ofrece generar estrategias para mejorar la productividad de los negocios de los usuarios del sistema de laboratorios, pasando por cinco momentos: evaluar, priorizar, diseñar, implementar, presentar. (ver ilustración 9).

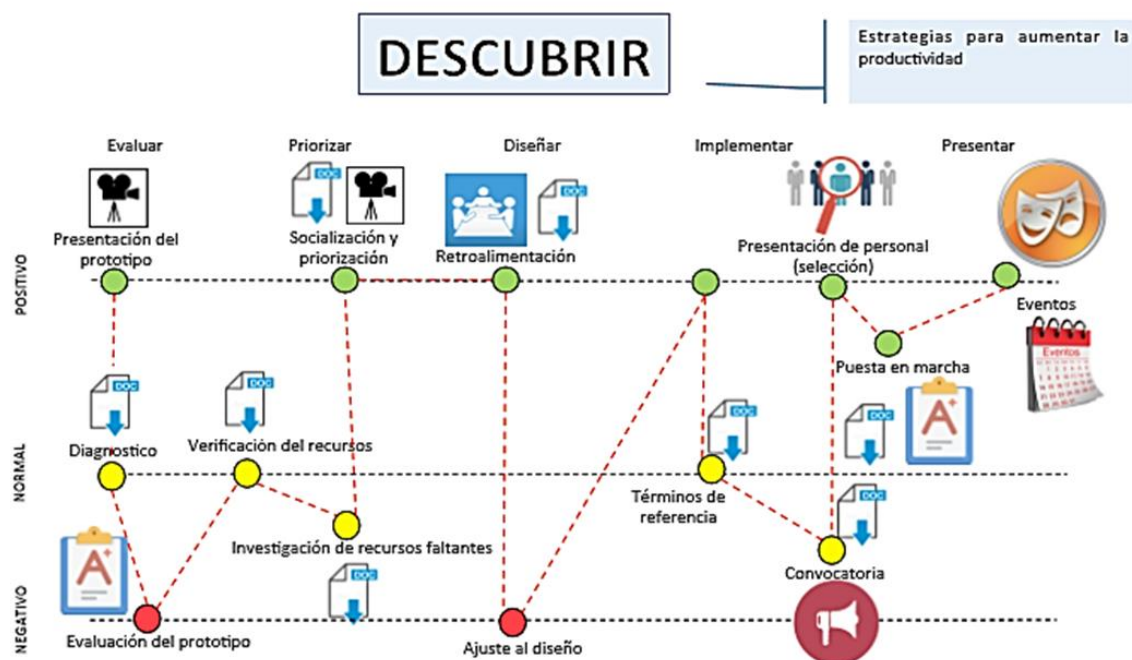


Ilustración 9. Journey Map. Plan Descubrir.

Fuente: (autores del programa piloto).

Finalmente, se presenta el plan **conquistar**, cuyo objetivo es determinar la factibilidad del negocio, dirigido a empresas que deseen desarrollar nuevas líneas de negocio y crear nuevos mercados, pasa por 8 momentos que inicia con el diagnóstico y termina con la socialización de la experiencia. (ver ilustración 10).

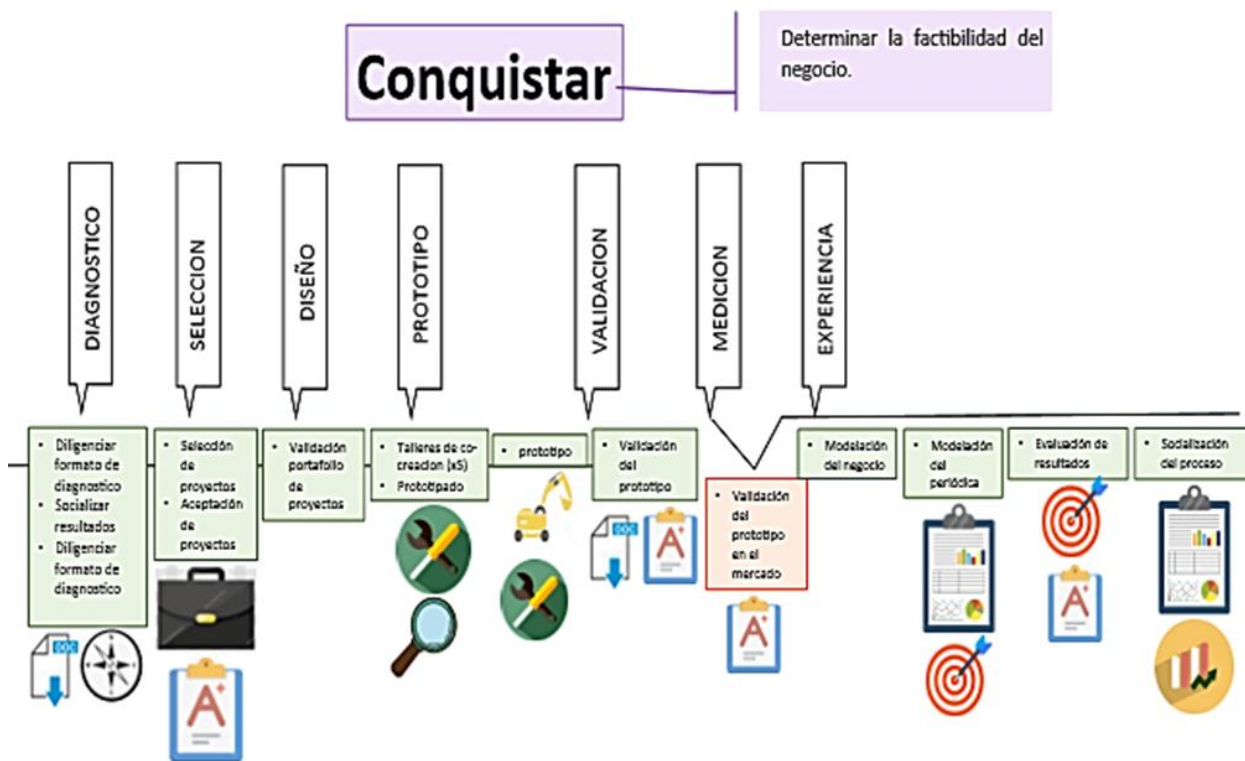


Ilustración 10. Journey Map, Plan Conquistar.

Fuente: (Autores del programa piloto)

El recorrido previo, muestra los momentos y puntos de contacto, que realiza el usuario o cliente en todo el proceso de interacción con el sistema de laboratorios de innovación; sin embargo, cada laboratorio (fijo, móvil y virtual), desarrolla los planes de acuerdo con el alcance de cada uno de ellos, (ver tabla 8).

Tabla 8. Recorrido del usuario por cada tipo de laboratorio de innovación.

Ciclo del Customer Journey Map					
Laboratorio	Durante				
	Inspirar	Explorar	Navegar	Descubrir	Conquistar
Fijo					
Móvil					
Virtual					

Fuente: Autores del programa piloto.

En la tabla 8 se observa, que el laboratorio móvil de innovación es utilizado para el desarrollo de los planes: inspirar, explorar y navegar; Para estos planes, el laboratorio móvil utilizara las siguientes herramientas tecnológicas e insumos de apoyo, necesarios para llevar a cabo cada una de las actividades. (ver tabla 9).

Tabla 9. Herramientas e insumos para el laboratorio móvil.

Herramientas e Insumos			
Herramientas Tecnológicas	Herramientas de Mano	Materiales	Otros
<ul style="list-style-type: none"> • Impresora 3d. • Escáner 3d. • Kit de carpintería. • Kit de robótica. • Cámara video fotográfica. • Modem. • Disca duro. • Diadema. • Micrófono. • Cables y conectores auxiliares. • Cronometro. • UPS. • Video beam. • Rastreador GPS 	<ul style="list-style-type: none"> • Notas adhesivas. • Plumas de dibujo. • Cintas. • Marcadores. • Puntos de votación. • Tijeras. • Colores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cartulina blanca. • Hojas blancas. • Cartón paja. • Palillos. • Cuero. • Guías con herramientas metodológicas. • Láminas de Poliestireno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Backing publicitario. • Trípode. • Dispensador de pliegos de papel bond.

Fuente: elaboración propia.

Continuando con el proceso metodológico, para el diseño del sistema de laboratorios, (ver ilustración 5), el siguiente momento es **definir** ; se realiza un ejercicio analítico de estructuración y formulación de declaraciones estratégicas del laboratorio, referidas al propósito superior; estructurando la misión (ser un sistema de laboratorio de innovación que comprende, trasfiere, conecta y acelera el ecosistema de negocios de conocimiento del sector agropecuario, minero y turístico en Boyacá y sus áreas de influencia); la visión

(para el 2024 será una organización que lidera y transforma el ecosistema de negocios del sector agropecuario, minero y turístico del centro oriente colombiano), los principios, los objetivos estratégicos, los indicadores de gestión, los programas y proyectos, entre otros. Aspectos relevantes de la estrategia y el modelo de negocio del sistema de laboratorio de innovación, estableciendo sus criterios de valor, de cara a la integración de los actores del ecosistema de negocios de conocimiento, son la resolución rápida de retos empresariales y de innovación mediante el diseño y aplicación de metodologías de co-creación y gestión de la innovación.



Ilustración 11. Modelo de operaciones del sistema de laboratorio de innovación.

Fuente: Perdomo- Charry (2017).

En la ilustración 11, se pueden visualizar el modelo de operaciones del sistema de laboratorios de innovación, compuesto por tres diferentes tipos de procesos, delimitados en recuadros de línea punteada, estos procesos estratégicos perfilan hacia los procesos clave; señalando su relación a manera de determinantes o inspiradores, esto significa, que la forma de realizar los procesos claves, determinan el éxito de los procesos estratégicos.

Los procesos de apoyo apuntan hacia los procesos clave, señalando su relación de disponibilidad para el alcance de los objetivos del modelo de negocio y la dirección estratégica del sistema de laboratorios.

En el centro, se ubican los procesos claves, estos son el corazón del modelo de operaciones; plantean un flujo de izquierda a derecha, en donde se hace énfasis a la ejecución de actividades y recursos para crear, entregar y capturar valor.

En la entrada del proceso se encuentran los retos regionales, municipales, empresariales, sociales o de innovación, estos son un conjunto de elementos que conforman un fenómeno particular, cuyos efectos se constituyen como un problema, necesidad, requerimiento u oportunidad susceptible de ser solucionado por un esquema organizacional colaborativo.

En las salidas del modelo, se establecieron los siguientes ítems, basados en la propuesta de valor expuesta en el modelo de negocio y el direccionamiento estratégico del sistema de laboratorios de innovación.

- **Prototipado:** es el resultado, material del proceso de acompañamiento a los segmentos de usuarios o clientes identificados, que surge de la solución del reto claramente definido y ejecutado en el sistema de laboratorio.
- **Certificación de competencias:** es un modelo de evaluación, procesos de formación de alta calidad de cada uno de los actores del ecosistema de negocios de conocimiento, con el fin de cumplir con unos niveles de alta calidad, en todo el proceso de gestión del conocimiento e innovación.
- **Portafolio de productos y servicios:** es la representación de un producto o servicio, en relación directa con los requerimientos del usuario o cliente, cuyo propósito es la exposición de las funciones, características físicas y técnicas del mismo.
- **Aceleración de negocios:** en un sistema de laboratorios, es necesario trabajar por la identificación de activos ocultos con el fin de acelerar sus procesos de estructuración y comercialización en el mercado. (Perdomo- Charry 2018).

En la parte metodológica, el componente estratégico del sistema de laboratorios de innovación aborda el subcomponente de comunicación, este componente está orientado al diseño de la estrategia de comunicación; en el cual se desarrolló el concepto y el diseño de la marca del sistema de laboratorios, el cual está ligado de forma directa a la estrategia de comunicación que utilizará el laboratorio para llegarle a los diferentes segmentos del mercado.

El diseño de la marca se realizó siguiendo la dinámica de la cultura maker, desarrollando talleres de co-creación, los cuales estuvieron acompañados por la especialista en diseño gráfico Liliana Beltrán G.

Una de las herramientas utilizadas en los talleres fue el Golden circle, con el cual se definió el propósito superior del sistema de laboratorio respondiendo a tres preguntas; **WHAT** (todas las organizaciones saben lo que hacen. Producto o servicio que ofrecen), **HOW** (algunos de los miembros de la organización, saben cómo lo hacen. propuesta de valor de la marca), y **WHY** (pocas organizaciones saben, porqué hacen lo que hacen. Porque no es sobre hacer dinero o vender más, este es un resultado del propósito, causa o creencia. El porqué, es la razón por la que existe la marca). Luego de discutirlo con el equipo de trabajo y generar varias alternativas el consolidado fue: **WHY** contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de Boyacá, a través del desarrollo sostenible de la región, **HOW** con la generación de procesos para la ideación, prototipado y validación de negocios de conocimiento, **WHAT** en una red de laboratorios de innovación.

También se definieron los valores que motivan a la marca y se decidieron cuáles se impulsarán en el público objetivo. Desde el laboratorio los valores son: inclusión, transparencia, responsabilidad, efectividad, colaboración y desde el usuario/cliente los valores son: confianza, motivación, pertenencia, respaldo, seguridad, cercanía.

Para proyectar el nombre y la imagen de la marca, el equipo expresó varias ideas, como el querer crear un sentimiento territorial “**somos Boyacá**”, e impulsar la cultura y el legado ancestral que representa la cultura muisca, sin dejar de lado lo novedoso, tecnológico y proyectar una imagen fuerte e imponente.


Logo y algunas de sus aplicaciones	Colores y significado
	<p data-bbox="889 464 1282 653">El color azul, representa inteligencia, confianza, tranquilidad y frescura. Enfatiza en la precisión, por esto se relaciona con productos que tienen que ver con ciencia, tecnología e innovación.</p> <p data-bbox="883 737 1282 940">El verde representa crecimiento, riqueza, conexión con lo natural. El verde oscuro con el dinero, el incremento de la productividad, la abundancia, la seguridad y la tranquilidad.</p>

Ilustración 12. Imagen de la marca Boyacá laboratorio de innovación.

Fuente: autores del programa piloto.

El resultado fue el uso de elementos básicos como las líneas curvas, los puntos interrelacionados y la simplicidad visual para mostrar una marca, cercana, fácil de entender y de relacionar, que genere motivación de identidad con la marca.

De la cultura muisca, se rescató el uso repetitivo de formas básicas que permiten crear texturas semejando el arte ancestral, que es orgullo boyacense; el logo, además representa la posibilidad de crear e innovar a partir de lo tradicional con los espacios y múltiples disciplinas que se desarrollan en el laboratorio.

Seguido a esto, se definió la metodología de trabajo para cada uno de los laboratorios (móvil, fijo y virtual), para esto se realizó un trabajo de co-creación, en el que se diseñaron distintas opciones, y a partir de estas se consolidó una propuesta final para cada uno. La fotografía ilustrada a continuación muestra un ejemplo de las alternativas generadas en los trabajos colaborativos con el grupo de trabajo. (ver ilustración 7).

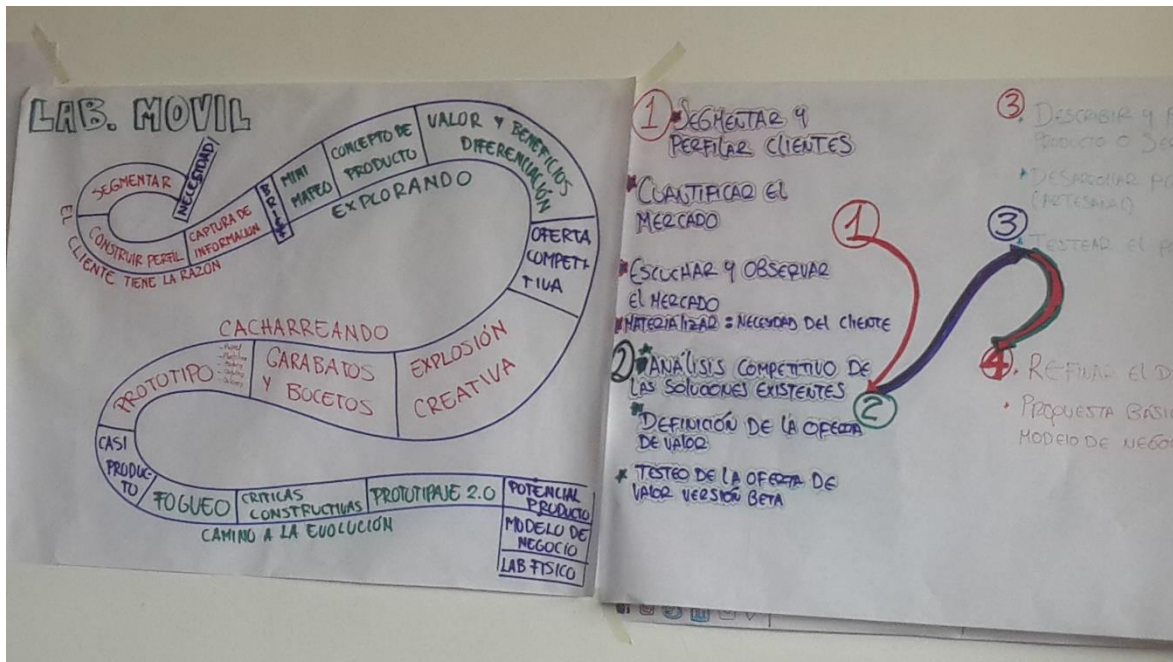


Ilustración 13. Alternativas de metodología de trabajo para el laboratorio móvil.

Fuente: Propia.

La ilustración 13, nos muestra un camino que pasa por cuatro momentos en los que se pretende resolver un reto de innovación de manera ágil; el primero fue denominado "el cliente tiene la razón" en este se comprende la necesidad, naturaleza y tamaño del mercado objetivo, el segundo es "explorando" acá se define la propuesta de valor, el tercero es "cacharreando" en este se desarrolla la oferta de producto o servicio desde la ideación hasta la materialización del modelo y prototipo, por último el cuarto momento es el "camino a la evolución" en el que se hace la validación técnica y de mercado, y se realizan ajustes, el resultado es la propuesta final del producto, servicio o modelo de negocio.

Esta primera fase incluyó un entrenamiento realizado por el consultor PhD. Giovanni Perdomo al equipo gestor, equipo técnico y grupos de apoyo, en esta etapa se aprendieron a usar algunas de las mejores herramientas de gestión que son utilizadas por las industrias, estas herramientas, permiten a los equipos ejecutar diseños ágiles (Sprint) significa creación rápida de prototipos y sesiones de prueba. Los instrumentos son

familiares para los expertos de los campos del agilísimo, el pensamiento de diseño y la gamificación. (innventoo, 2018), los Sprint Master son los que lideran los equipos, esta es la persona que identifica el desafío de diseño para el diseño ágil, reúne al equipo y los lleva a todas las etapas del proceso, es un rol especial que requiere una comprensión profunda de los métodos, estrategia, facilitación y negociación. El Sprint Master organiza los equipos y los desafía a trabajar en grupo para garantizar excelentes resultados en un menos tiempo. Se utilizan más de 19 herramientas metodológicas para resolver los retos de innovación, algunas de estas llevan como nombre: brief de vigilancia, value proposition canvas, story board, validations board entre otras.

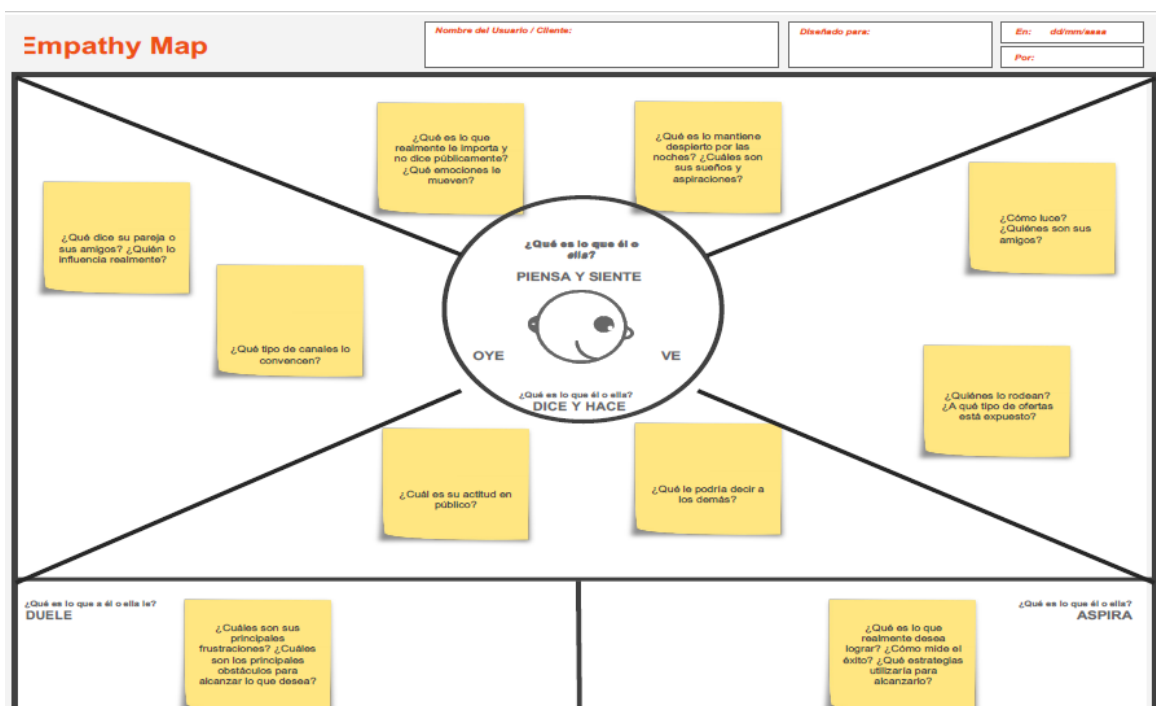


Ilustración 14. Herramienta mapa de empatía.

Fuente: (Google training. 2017)

En la ilustración 14, se observa el formato de una de las herramientas metodológicas denominada mapa de empatía, sirve para identificar lo que piensa y siente un cliente. Luego del entrenamiento, los Sprint Master transfirieron estos conocimientos a los equipos de cada municipio que fue elegido en esta primera etapa.



Ilustración 15. Fotografía trabajo colaborativo de los equipos en algunos municipios.

Fuente: Propia.

La ilustración 15, muestra el trabajo colaborativo con las comunidades que están resolviendo retos de innovación, en total fueron 21 iniciativas empresariales fundamentadas en la innovación establecidas en este proyecto piloto.



Ilustración 16: fotografía primer work shop para la innovación y el desarrollo local. Tunja 2018.

Fuente: propia

La ilustración 16, muestra algunas de las 21 propuestas de negocio, expuestas en el primer workshop de innovación para el desarrollo local de Boyacá que se realizó en Tunja en el año 2018, de izquierda a derecha podemos ver: desarrollo de tecnología para la recolección de mora, productos para fertilización orgánica, servicios turísticos y un proyecto con gran impacto social y ambiental fundamentado en la recolección de los RAE y su distribución en comunidades necesitadas, “un súper héroe que combate la contaminación y la desigualdad”.

3.2. Características y tipos de unidades móviles.

Paralelo al proceso de entender las necesidades y expectativas de proyecto macro, se realizó una investigación entorno a las unidades móviles, para analizar las diferentes soluciones móviles existentes; con el propósito de escoger la solución estratégica para el proyecto.

Las unidades móviles son una herramienta usada por muchas empresas prestadoras de servicios, ya que facilita el acceso de sus clientes en la totalidad del territorio tanto en Colombia como en cualquier parte del mundo, y les permite ampliar los puntos de atención para realizar diferentes actividades de información, educación, comunicación, comercialización, seguridad, mantenimiento, mensajería, salud y rescate.

Las características de la solución móvil, están en función de las necesidades de trabajo, algunas de los principales medios usados son: motocicletas, camiones, buses, remolques, helicópteros, barcos, submarinos, kit de herramientas, cajas y maletas, estas son equipadas con equipos, herramientas y demás elementos necesarios para realizar cada actividad.

En Colombia, el SENA, es la institución con mayores avances en temas de unidades móviles con un total de 160 aulas móviles en todo el territorio, Con la finalidad que los estudiantes y la comunidad en su conjunto, puedan tener un acercamiento a tecnologías de punta y a conocimientos con los cuales puedan impactar el desarrollo económico y social en sus territorios, la Corporación ha impulsado la creación de Aulas móviles, con espacios de aprendizaje equipados y diseñados para potenciar el proceso de enseñanza y aprendizaje en áreas como: automatización, mecatrónica industrial, mecaniza automotriz, carpintería, procesos y manipulación de alimentos, agricultura entre otros.



Ilustración 17. Aulas móviles del SENA.

Fuente: SENA EDUCU (2016)

La ilustración 17, muestra algunas de las unidades móviles SENA, de izquierda a derecha se observa el trailer de una tractomula y un bus que se expande por medio de un sistema hidráulico, los cuales sirven como laboratorio móvil para realizar prácticas de automatización y robótica.

La alcaldía de Medellín a través de la secretaria de salud, pone al servicio de todos sus habitantes unidades móviles de Salud, estas son una estrategia de Información, Educación y Comunicación (IEC), para acercar los servicios de promoción de la salud y prevención de las enfermedades a toda la población.

Con las Unidades Móviles, la comunidad recibe información útil e interesante para ayudar a conservar la salud de manera integral por medio de metodologías innovadoras, apoyadas en las nuevas tecnologías de información y comunicación (Tic's). Las personas que ingresan a las unidades móviles podrán interactuar con multimedia, videos y juegos, participar en talleres prácticos y recibir orientación personalizada de profesionales en cada área, estos servicios no tienen ningún costo para los usuarios.

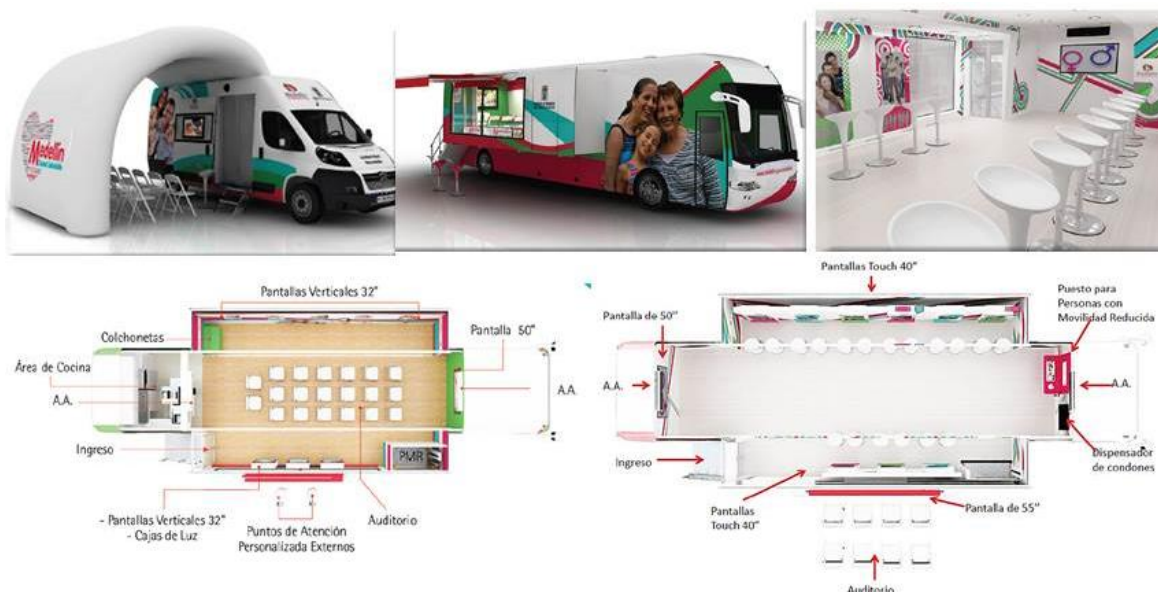


Ilustración 18. Unidades móviles secretaria de la salud de Medellín.

Fuente: Alcaldía de Medellín (2013).

La ilustración 18, muestra de izquierda a derecha una unidad móvil para vacunación y una unidad móvil multitemática, la primera cuenta con dos puntos de atención, un sistema de refrigeración, dos pantallas y una carpa tipo auditorio; La segunda cuenta con una cocina dotada, una pantalla interna central y 8 pantallas touch verticales de 40", 25 colchonetas, un sistema hidráulico que expande la carrocería a un área de total de trabajo de $38 m^2$. En la ilustración también se observa la apariencia interna de uno de estos vehículos y su distribución en planta.

Las unidades móviles, son una innovadora estrategia que permite a las Administraciones locales no solo de Medellín si no de cualquier lugar, estar más comprometidas con la inclusión, la equidad y la calidad de vida de todas las poblaciones, porque con estas se pueden extender y complementar la cobertura en cada territorio

Las unidades móviles, que han sido más comunes, son las que prestan servicios de rescate, primeros auxilios, servicios de salud, atención de desastres naturales y seguridad pública entre estas están: ambulancias, carros de bomberos, unidades de la cruz roja, defensa civil y la policía

Un referente a nivel mundial, que utiliza una unidad móvil como laboratorio de innovación y co-creación se encuentra en España y se encarga de entrenar las comunidades rurales de este país, este laboratorio tiene como nombre circolab, el grupo de entrenadores utiliza dinámicas cirqueras para enseñar temáticas de diseño e innovación en territorios rurales, la siguiente ilustración muestra las principales características que tiene.



Ilustración 19. Circolab, España (2015).

En su gran mayoría se utilizan buses, camiones o tráiler en los que se configura un ambiente para suplir diferentes necesidades de uso.



Ilustración 20. Remolques.

La ilustración 20, muestra tres diferentes tipos de remolques, de izquierda a derecha se encuentra primero un remolque con capacidad de carga de 1 toneladas de peso, el segundo mucho más robusto con capacidad de carga hasta 3 toneladas y el tercero con

capacidad para menos de una tonelada, pero que se puede expandir por medio del uso de una carpa. Este tipo de remolques en Colombia no presenta muchas restricciones en cuanto a su normatividad, lo único que deben cumplir es con el uso de sistemas de iluminación, sistema de frenos, un sistema de anclaje seguro, no superar los 2,5 m de ancho y ser proporcional al vehículo de arrastre.

Finalmente, se encuentran las unidades móviles más sencillas versátiles y económicas, estas son aquellas que se configuran sobre una maleta, una bicicleta o una caja de herramientas y frecuentemente funcionan como puestos de trabajo móviles, algunas de estas son usadas para ventas ambulantes y servicios puerta a puerta.



Ilustración 21. Unidades móviles tipo caja de herramientas.

Fuente: Kdoce (2018).

En la ilustración 21, podemos observar algunas unidades móviles tipo caja de herramientas, en la parte superior izquierda encontramos una estructura con ruedas que permite transportar algunas cajas con compartimientos que contienen herramientas, equipos y materiales para realizar actividades de mantenimiento mecánico, las otras tres referencias son laboratorios desarrollados por la empresa Kdoce, estas unidades móviles están diseñadas para llevar los elementos necesarios con los que se simulan laboratorios de física, química, robótica, astrología, sistemas y otras áreas de enseñanza en las aulas de los colegios.

La descripción de los anteriores tipos de unidades móviles, permitió contar con una visión holística de las múltiples posibilidades formales en cuanto al laboratorio móvil de innovación y co-creación.

3.3. Proceso de diseño de la propuesta.

Cumpliendo con los dos primeros objetivos planteados, se pasa a la elección del método de diseño que permitirá concretar las características físicas y funcionales del laboratorio móvil. Se selecciona el mismo método de diseño que se planteó, usar en la resolución de los proyectos de innovación con los equipos en cada municipio, este es un método de diseño ágil que fue desarrollado por IDEO, que es una escuela de diseño en Stanford, en este método, se recopilaron algunas de las mejores prácticas utilizadas por industrias de diferentes sectores, que permiten desarrollar diseños ágiles o también llamados (sprint) creación rápida de prototipos y secciones de prueba. El proceso de diseño se construye a partir de las 6 etapas del método Sprint.

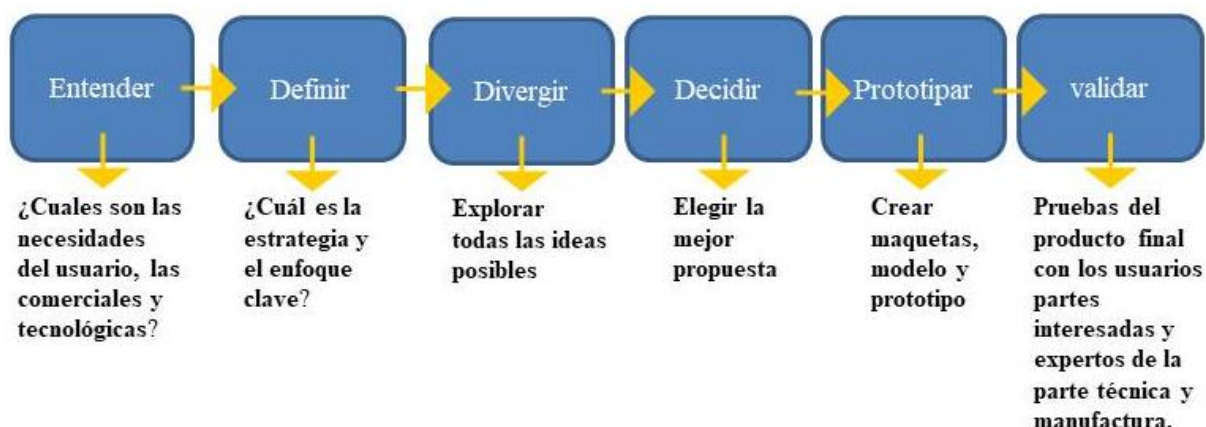


Ilustración 22. Las 6 etapas de método sprint.

Fuente: Google training (2017)

En la ilustración 22, están las 6 etapas que componen el método Sprint, el desarrollo de la primera etapa **Entender**, se llevó a cabo una constante interacción con el equipo gestor y algunos grupos de trabajo en los municipios, con ellos se participó activamente en inmersiones de trabajo en los que se desarrolló talleres de transferencia metodológica ágil de co-creación y gestión de la innovación.

Los talleres se caracterizaron por tener dinámicas arraigadas en el movimiento maker el cual tuvo su origen en la corriente cultural americana de los años cincuenta, de “hágalo usted mismo” cuyo énfasis es aprender a través de la experiencia y promueve el trabajo en equipo, la obtención y producción de conocimiento en comunidad eliminando el individualismo, quiere lograr que la interacción entre las personas suceda más allá del plano virtual; por ello se llevan a cabo encuentros y jornadas de innovación en espacios compartidos como oficinas de co-working y ‘hackspaces’.

La definición de Maker se remite a “la identidad en base al acto de crear”, Dale Dougherty(2014), es decir que aquella persona que repara es artesano, es aficionado o es inventor y puede definirse como tal. La diferencia con los Makers de otras generaciones o épocas es su accesibilidad a las tecnologías modernas y a la economía globalizada. El uso de software digitales, les permite diseñar y modelar sus ideas facilitando la curva de aprendizaje gracias a los foros o redes sociales, es decir, sitios donde convergen

comunidades de interés mutuo para consultar, colaborar y compartir experiencias que refuercen el conocimiento y el proceso de innovación.

A los Maker, se les rescata el valor de compartir abierta y libremente el conocimiento y las herramientas, además, de descentralizar el conocimiento, es decir sacarlo de la academia para hacerlo más accesible. La cultura Maker intenta rescatar el aspecto lúdico del aprendizaje al experimentar con la tecnología para aprender de ella, y generar ambientes de confianza en los que los participantes se desprendan de sus prejuicios para poder ser más creativos.

La digitalización de la información y su rápida transferencia ha disminuido los costos desde la concepción de la idea hasta el desarrollo del producto. Esta circunstancia ha insertado a las comunidades Maker en las plataformas tecnológicas de información y comunicación, adoptando un esquema de contribución colaborativo donde la información y conocimiento es generado, y transferido a través de internet. Es una forma muy rápida y fácil de compartir lo que se hace y en un plano demostrativo enseñar cómo se hace. El deseo por aprender se satisface por el incremento del flujo de informaciónn a través de comunidades físicas y virtuales que se inspiran en el trabajo de otros. (Morales Martínez 2005).

El aprendizaje dentro de las dinámicas de trabajo, es visualizado como un proyecto que se plantea primero en correspondencia con lo que se quiere hacer y después buscar el conocimiento específico que llevará a su ejecución. Hoy día hay plataformas de hardware y software libre como el Arduino, que permiten el autoaprendizaje a través de tutoriales y otras herramientas, es decir, no se exige que la persona sea previamente un especialista en electrónica, sino que se dispone de planos e instrucciones de fabricación en internet a partir del cual se puede hacer objetos por cuenta propia.

En la actualidad existen empresas e instituciones incursionando con la tecnología de la impresión 3D en diversas actividades. Esta tecnología revoluciona la industria aunque se encuentra en un punto donde aún deben superarse limitaciones técnicas en la resolución, la velocidad de impresión y en la variedad de materiales.

De esta manera, la cultura Maker se convierte en la esencia del pensamiento que se quiere fomentar en las comunidades a través de los talleres. Estos talleres son guiados por

un especialista y líder el cual recibe el nombre de sprint master, este se encarga de reunir y guiar al equipo en cada una de las etapas del proceso, este rol lo desempeñan investigadores y diseñadores: con un profundo conocimiento en el proceso de diseño que incluye la comprensión profunda de los métodos, estrategias, facilitación y negociación, además, es una persona que debe lograr que los equipos generen dinámicas de trabajo colaborativo y logren resultados en poco tiempo.

El sprint master, sigue un flujo de tareas para hacer antes, durante y después del sprint y su éxito dependerá de sus capacidades para dirigir los equipos, gestionar proyectos y comprender los métodos y metodologías de trabajo.

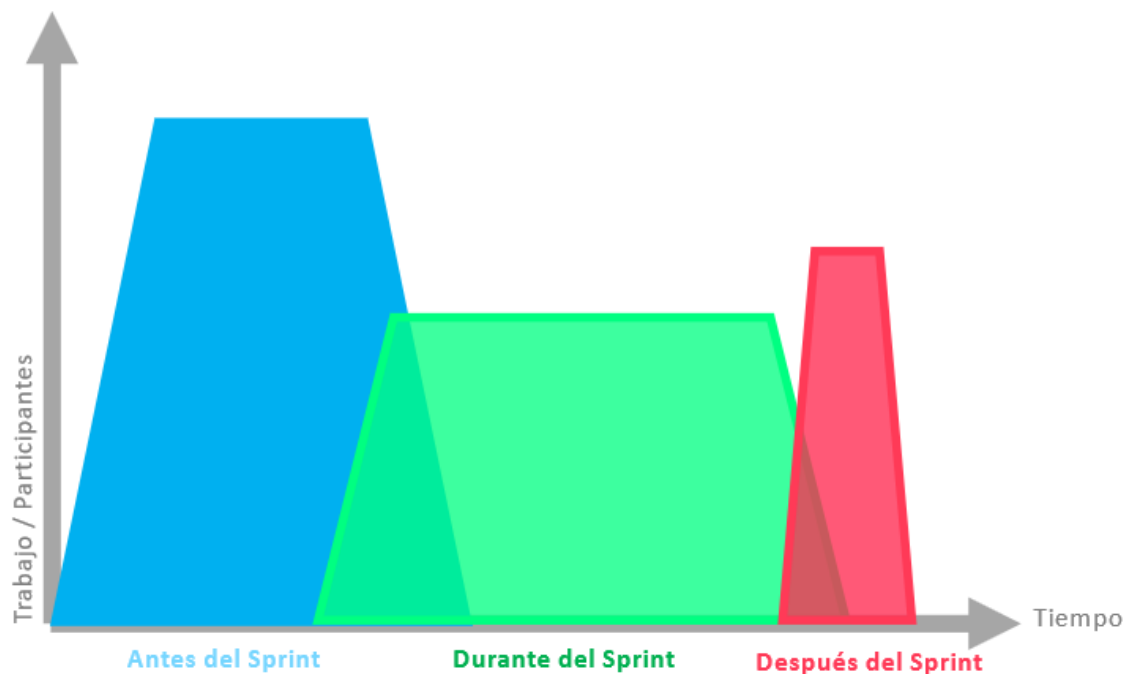


Ilustración 23. Gráfico del sprint.

Fuente: Google training (2017)

Antes del sprint, se debe hacer un gran esfuerzo para definir el reto hacer un plan de trabajo y reconocer los insumos necesarios, el sprint master debe preparar un grupo de colaboradores que debe incluir ingenieros, diseñadores gerentes de producto y/o expertos. También debe reservar un espacio de colaboración para desarrollar esta etapa sin problemas.

Durante el sprint, el sprint Master toma el rol de facilitador, debe garantizar que los equipos trabajen de manera ordenada, resolviendo sus conflictos para que tomen las mejores decisiones y cumplan los objetivos propuestos.

Después del sprint, el sprint master analiza los resultados de cada proyecto, encuestando a los participantes y prepara un plan de seguimiento con el fin de ayudarles a mejorar continuamente.

A grandes rasgos las anteriores etapas muestran las actividades que se desarrollan en el laboratorio móvil.

Es necesario entender el contexto y los usuarios, para esto, se realizaron visitas de campo a tres de los siete municipios seleccionados en la prueba piloto: Firavitoba, Iza y Puerto Boyacá, estos municipios se encuentra a una distancia aproximada de entre 100 a 400 km de la ciudad de Tunja en la cual se encuentra establecida la sede principal del sistema de laboratorios. Las accesibilidades a los colegios de las áreas rurales son muy distantes y por terrenos irregulares, el transporte principal es vía terrestre y para el municipio de Puerto Boyacá debemos tener en cuenta que se presentan riesgos por deslizamiento de tierra en algunas zonas.

Uno de los compromisos pactados en la alianza interinstitucional, por parte de la administración de cada municipio, es gestionar el lugar en donde se realizará los talleres de innovación y co-creación, frecuentemente dentro de los colegios, centros culturales y puntos vive digital, también en algunos casos era necesario desplazarse a las instituciones de las veredas aledañas para poder llegar a más comunidades.

Las locaciones debían estar dotadas de computadores, mesas, sillas, video beam y tablero, esto será complementado por un conjunto de suministros que son llevados por los sprint Master; sharpies, papel, cinta adhesiva, notas adhesivas, puntos de votación, un temporizador, un timbre y un kit de herramientas de innovación las cuales están detalladamente articuladas a la metodología, cada herramienta es claramente expuesta y se muestra cómo utilizarla, cuándo usarla, recomendaciones para su uso y se indican los resultados de su aplicación, las herramientas fueron diseñadas para facilitar el trabajo de los integrantes de cada equipo.

El sprint Master debe procurar mantener un ambiente de confianza muy agradable para todos los participantes, esto con el fin de eliminar cualquier prejuicio y así puedan expresar de una manera espontánea y más creativa.

Hasta este momento se han nombrado diferentes personas (usuarios) para las que debe estar diseñado el laboratorio, en el siguiente mapa están enunciados los diferentes grupos de interés.

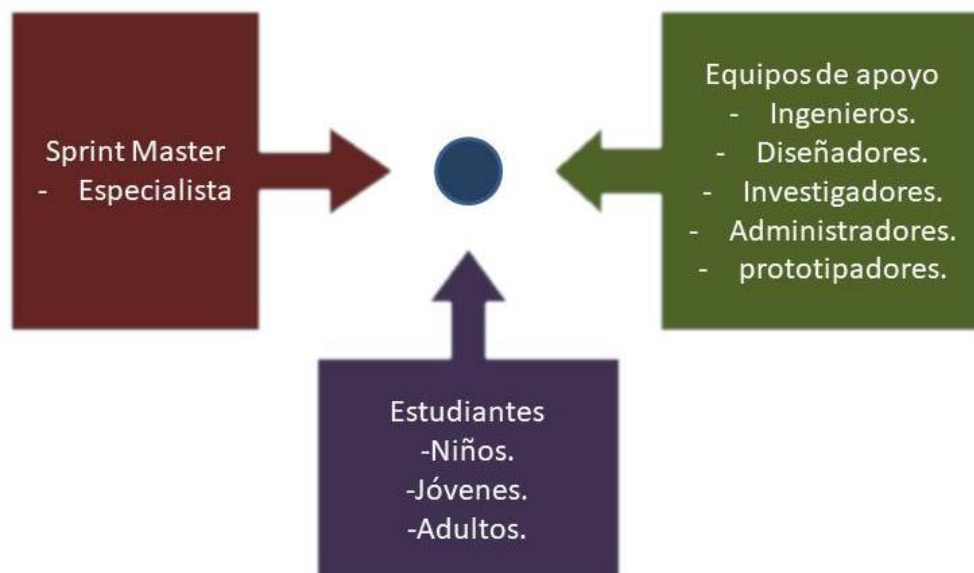


Ilustración 24, Mapa de grupos de interés.

Fuente: propia.

La ilustración 24, nos muestra tres diferentes grupos de usuarios para los cuales debe estar diseñado el laboratorio móvil de innovación y co-creación, la función del sprint master es encargarse de transportar el laboratorio hasta el punto de encuentro, administrar y poner al servicio todas sus utilidades, el equipo de apoyo y los estudiantes participarán activamente de sus prestaciones según las dinámicas de cada sección.

Las secciones estarán orientadas según los dos componentes que componen el laboratorio: un componente de gestión de la innovación el cual será orientado; al modelamiento de negocios innovadores y un componente de co-creación orientado a la parte técnica y tecnológica de materiales y prototipado.

Con los anteriores hallazgos, se pasó a la segunda etapa **Definir**, esta consiste en dividir las ideas en categorías significativas y definir las categorías. La primera forma de lograr esto es enumerar las etapas que atraviesan los usuarios (sprint master, equipos de apoyo y estudiantes) desde que hacen contacto con el laboratorio móvil, aprenden a utilizarlo, hasta que se vuelven usuarios expertos. El trabajo de campo con las comunidades en la prueba piloto permitió visualizar las actividades que realizan los usuarios.

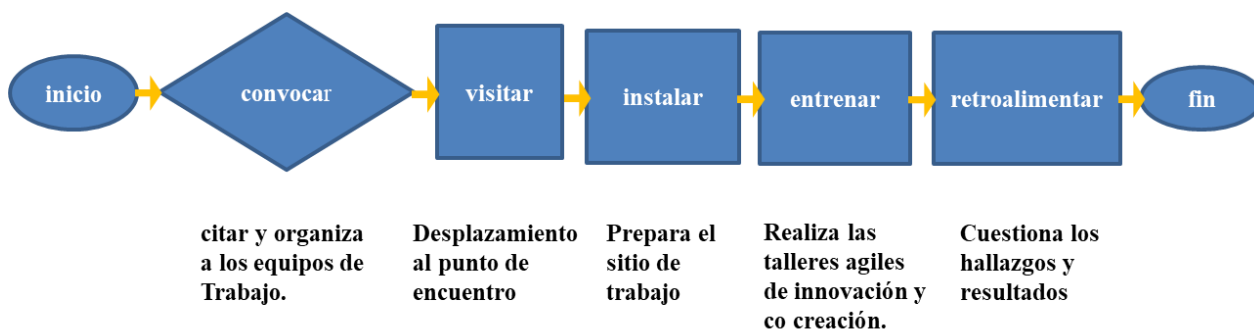


Ilustración 25. Travesía del usuario (sprint master)

Fuente: elaboración propia.

La ilustración 25, previa muestra cada una de las etapas que realiza el usuario sprint master en su interacción con laboratorio móvil. Primero debe convocar el equipo al encuentro a través de las redes de comunicación o una reunión si es requerido, luego prepara el taller dependiendo las dinámicas de trabajo, el sprint master prepara talleres de dos tipos: unos de gestión de la innovación y otros de co-creación, cada uno requiere de equipos e insumos diferentes, los primeros orientado a actividades de ideación y el segundo orientados a los prototipos, tecnología y procesos de materiales, estos elementos son reunidos y empacados para ser transportados hasta el municipio correspondiente en el cual con anticipación es reservada un aula de clase, el sprint master deberá acondicionar el espacio para después desarrollar los talleres hacer una respectiva retroalimentación de cada uno y finalmente regresar a su punto de partida que será el laboratorio fijo.

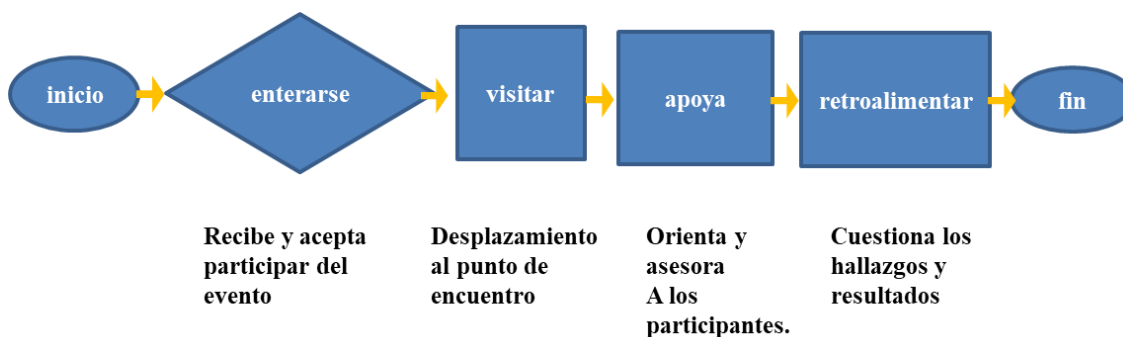


Ilustración 26. Travesía del usuario (apoyo).

Fuente: Elaboración Propia.

Los usuarios que sirven de apoyo interactúan en tres etapas: la primera actividad que realiza se desarrolla en el momento que se entera por medio del sprint master y se vincula, posteriormente se desplaza hasta el municipio y en el aula transfiere sus conocimientos según su especialidad y las necesidades de cada negocio que se está formando.

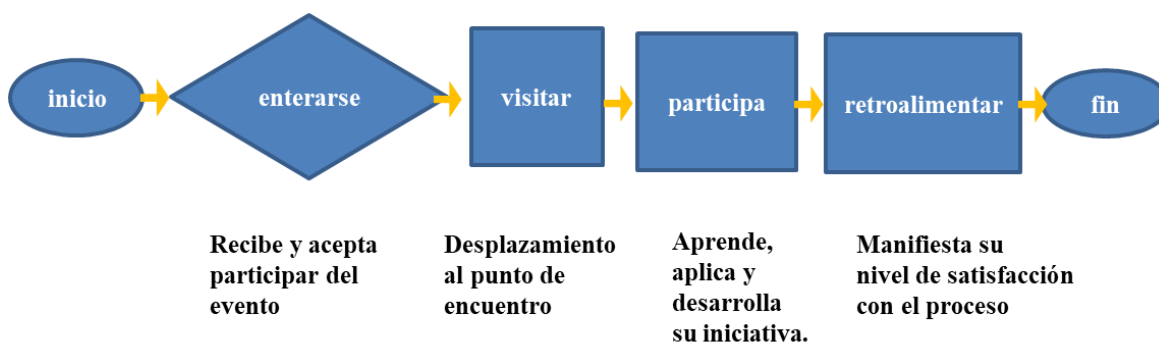


Ilustración 27. Travesía del usuario (estudiante).

Fuente: Elaboración Propia.

El usuario que se prepara en el laboratorio, primero se entera por medio de las diferentes redes de comunicación, afiches o reuniones que se desarrollan en su municipio, posteriormente visita el aula y participa de los talleres en los cuales idea y prototipa su oportunidad de negocio, cuya finalidad tiene la misión de ser gestor de innovación y continúa transfiriendo el conocimiento al resto de la comunidad.

Por otro lado, en la etapa de definir, concertamos los principios de diseño, para el desarrollo de esta actividad se les pide a los usuarios (sprint master, estudiantes y equipos de apoyo), que nombren las palabras con las cuales les gustaría describir este producto.

- Seguridad.
- Integrarse a las dinámicas de trabajo.
- Fácil de transportar.
- Comunica la marca del sistema de laboratorios (formas conformadas por líneas básicas y elementos repetitivos).
- Representar los valores de la marca (inteligencia, confianza, tranquilidad fresca, crecimiento, riqueza y conexión con lo natural).
- Fácil de aprender.
- Brinde comodidad y las herramientas necesarias para los sprint.
- Diferentes formas de usarlo (gestión y/o co-creación).
- Fácil desplazamiento.
- Bajo peso.
- Optimizar los espacios para colocar las componentes.
- Resistente a cargas de impacto para proteger los equipos.
- Comodidad para el acceso a equipos.
- Eficiencia para acceder a piezas.
- Facilidad para conexión a fuentes de energía e internet.
- Facilidad para el mantenimiento y la reparación.
- Resistente al uso frecuente.
- Acabado superficial homogéneo.

- Uso de elementos estructurales y mecánicos simples y eficientes.

El anterior listado nos muestra las mejores ideas seleccionadas, por el equipo para describir el laboratorio, para ellos es importante que este producto sea fácil de aprender, cómodo y de fácil transporte, que fuera versátil, es decir que lo pueda utilizar para clases de gestión y clases de co-creación, debe mantener seguros los equipos y las herramientas de cualquier daño, que se integrará a las dinámicas de trabajo de manera que facilite el trabajo del sprint master, de los equipos de apoyo y de los estudiantes, dotándolos de todo lo necesario para configurar el espacio ideal de trabajo, y algo también importante para ellos es comunicar la identidad de la marca elegida durante los talleres para identificar el sistema de laboratorios.

A partir de las dos anteriores etapas, se pasó a **divergir**, etapa en la cual exploramos posibles soluciones a la necesidad. Para empezar esta etapa fue necesario tener una visión general de los diferentes productos existentes en cuanto a las unidades móviles.
(ver ilustración 25)

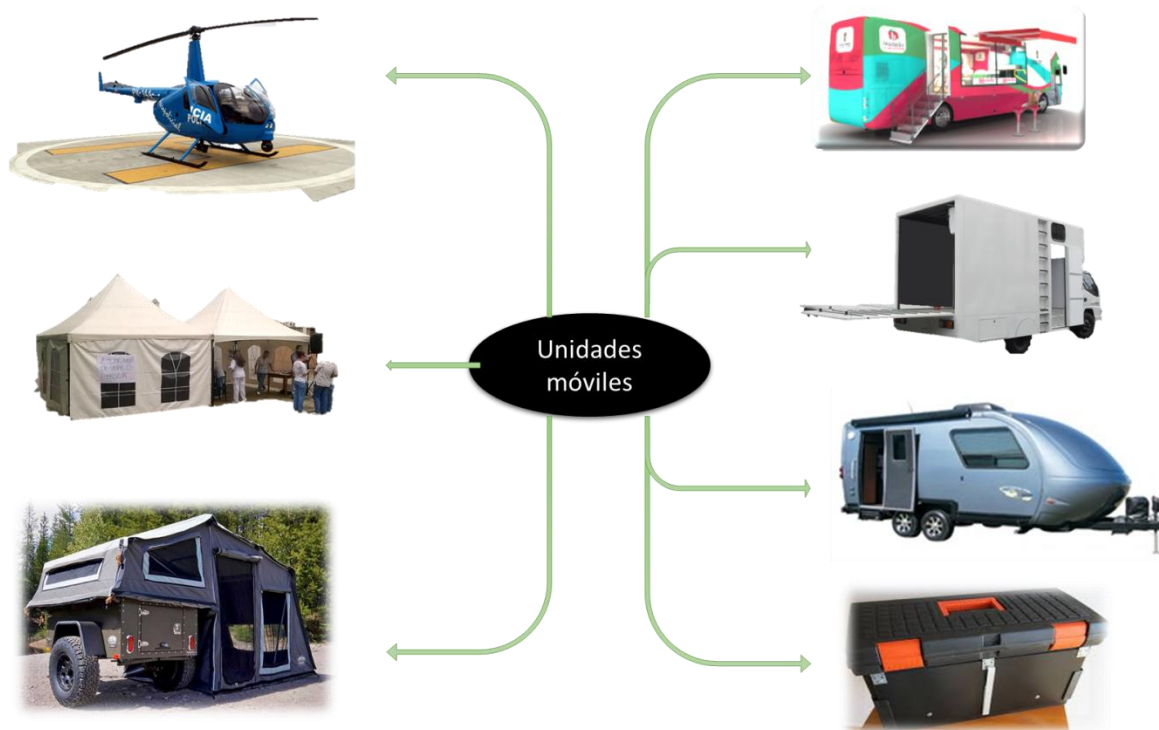


Ilustración 28. Tipos de unidades móviles.

Los diferentes tipos de unidades móviles que se ven en la ilustración 28, fueron descritos anteriormente, sirvieron para evaluar de manera participativa con el equipo promotor y determinar cuáles eran las ventajas y desventajas de cada tipo de unidad móvil, y así conocer la más apropiada para el proyecto. (ver tabla 10)

Tabla 10. Ventajas y desventajas de los tipos de unidades móviles.

Tipo de unidad móvil	Ventajas	Desventajas
Helicóptero	<ul style="list-style-type: none"> *Versatilidad en el acceso a zonas remotas. *Capacidad de carga. *Impacto en la imagen y reconocimiento de la marca. 	<ul style="list-style-type: none"> *Grandes inversiones para adquirirlo. *Personal altamente calificado para su manipulación. *Difícil almacenamiento.
Bus	<ul style="list-style-type: none"> *Capacidad de carga. *Gran espacio de trabajo. *Versatilidad en las formas de uso. *Impacto en la imagen y reconocimiento de la marca. 	<ul style="list-style-type: none"> *Grandes inversiones para adquirirlo. *Difícil almacenamiento. *Problemas en el acceso a zonas remotas. *Necesita personal para su manipulación.
Camión	<ul style="list-style-type: none"> *Capacidad de carga. *Gran espacio de trabajo. *Versatilidad en las formas de uso. *Impacto en la imagen y reconocimiento de la marca. 	<ul style="list-style-type: none"> *Grandes inversiones para adquirirlo. *Difícil almacenamiento. *Problemas en el acceso a zonas remotas. *Necesita personal para su manipulación.
Remolque	<ul style="list-style-type: none"> *Capacidad de carga. *Gran espacio de trabajo. *Versatilidad en las formas de uso. *Impacto en la imagen y reconocimiento 	<ul style="list-style-type: none"> *Difícil almacenamiento. *Problemas en el acceso a zonas remotas.

	de la marca.	
Carpa	<ul style="list-style-type: none"> *Gran espacio de trabajo. *Versatilidad en las formas de uso. *Impacto en la imagen y reconocimiento de la marca. *Versatilidad en el transporte. *Versatilidad de almacenaje. *Costo de inversión bajo. *Facilidad de acceso a zonas remotas. 	<ul style="list-style-type: none"> *Requiere mucho tiempo para su ensamble.
Remolque + carpa	<ul style="list-style-type: none"> *Gran espacio de trabajo. *Versatilidad en las formas de uso. *Capacidad de carga. *impacto en la imagen y reconocimiento de la marca. *Costo de inversión bajo. *Facilidad de acceso a zonas remotas. 	<ul style="list-style-type: none"> *Requiere mucho tiempo para su ensamble. *Difícil almacenamiento.
Caja de herramientas	<ul style="list-style-type: none"> *Versatilidad en las formas de uso. *Versatilidad en el transporte. *Versatilidad de almacenaje. *Impacto en la imagen y reconocimiento de la marca. *Costo de inversión bajo. *Adaptabilidad en diferentes contextos. *Adaptabilidad a las formas de trabajo. *Facilidad de acceso a zonas remotas. 	<ul style="list-style-type: none"> *Capacidad de carga.

A su vez, se realizó una referencia de algunos de los espacios de trabajo colaborativo en laboratorios nacionales e internacionales. (ver tabla 11).

Tabla 11. Referencia nacional e internacional de espacios de co-creación.

Espacios de co creación nacionales e Internacionales	Descripción
Laboratorios en la Universidad Pontificia Bolivariana	Estos disponen de espacios dotados de los medios necesarios para la realización de investigaciones, experimentación y trabajos de carácter científico o técnico propios del quehacer académico, investigativo y productivo puestos al servicio de la Universidad, de la región y del país, para el desarrollo de la industria y de la sociedad. Los laboratorios están dotados de equipos de alta y reciente tecnología para el uso de diversas áreas del conocimiento: microbiología, celulosa bacteriana, absorción atómica, cromatografía, oftalmología, gravimetría, análisis de alimentos y agroindustria, ergonomía y salud en el trabajo, bioingeniería, espectrometría, análisis térmico, biotecnología, análisis ambiental, alta tensión, circuitos eléctricos y electrónicos, fotónica, química y física textil, radio redefinición por software, ingeniería de tejidos, entre otros.
Laboratorio RUTA N	Se dedican a articular el ecosistema CTi para transformar a Medellín en una economía del conocimiento, a través de 3 estrategias : atraer talento, capital y empresas globales a la ciudad; desarrollar y fortalecer el tejido empresarial innovador y emprendedor; y generar soluciones CTi para los retos de ciudad.
CIMADI	Es un instituto de investigación e innovación para la competitividad tecnológica de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia facultad sede Duitama, especializada en ofrecer una propuesta de valor basada en el

	<p>fortalecimiento de la cultura de innovación y la industria 4.0 para la aplicación en el sector empresarial, la investigación y la aplicación del conocimiento.</p>
Fablab	<p>Los Fab Labs son una red global de laboratorios locales, que favorecen la creatividad proporcionando a los individuos herramientas de fabricación digital. Cualquier persona puede usar el Fab Lab para fabricar casi cualquier cosa (que no haga daño a nadie); debe aprender a hacerlo por sí solo y debe compartir el uso del laboratorio con otros usuarios. la enseñanza en el Fab Lab se basa sobre proyectos en progreso y aprendizaje entre pares; los usuarios deben contribuir a la documentación y a la instrucción.</p>
Makerspace	<p>Es un espacio o Taller artesanal, donde se reúnen personas por hobby para compartir o crear diferentes prototipos, en cualquier disciplina del conocimiento (Electrónica, robótica, etc.) y con cualquier material (Madera, plástico, etc.). su objetivo es facilitar el acceso a equipos y educación para resolver problemas de una comunidad.</p>
Fabstudio	<p>Es un espacio de fabricación cuyo objetivo es enseñar, aprender y compartir diferentes métodos de fabricación en disciplinas industriales, arquitectónicas y en el área de la ingeniería. la comunidad a nivel mundial se conecta para alimentar la base de datos de conocimiento sobre métodos y procesos. (Diseños y modelos digitales)</p>
Medialab	<p>Laboratorio de experimentación donde se abre un espacio de aprendizaje, investigación e intercambio de conocimientos sobre la cultura digital y los Ciber medios a través de la experimentación y creación de contenidos digitales,</p>

	<p>pensados en función de los contextos comunicativos emergentes. Implementan diferentes disciplinas de trabajo que incluyen, el diseño gráfico, el video, la holografía, la música electrónica y las interfaces de computación hombre máquina (Ambientes multimedia) enmarcados en la cultura digital.</p>
Ateneos	<p>Espacios de fabricación público-privados abiertos a la ciudadanía (basados en Fablabs) con una visión más accesible, social y educativa, liderados por un ente gubernamental (Alcaldía), donde entidades locales, organizaciones, universidades y empresas realizan actividades conjuntas de innovación social. Su objetivo es divulgar la cultura digital y de apoyo a proyectos de carácter social.</p>

Después de discutir los anteriores hallazgos, se definieron dos primeros conceptos en búsqueda de la propuesta final de laboratorio móvil.

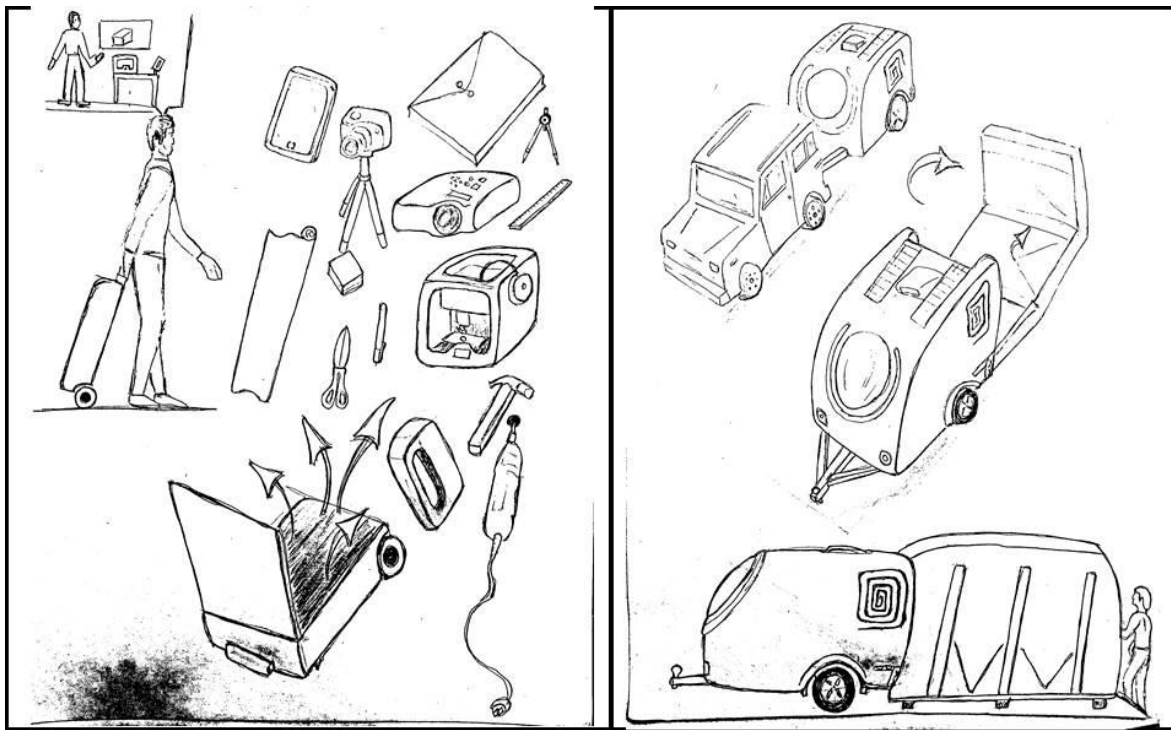


Ilustración 29. Gráfico de ideas.

Fuente: Propia.

En la ilustración 29, se observan dos conceptos, el primero de izquierda a derecha, consiste en desarrollar un laboratorio que se transportará en el baúl de un automóvil, estaría compuesto por un juego de maletas que contienen cada uno de los kits de trabajo, que desplegará en un aula y configurará la experiencia de diseño y co-creación de negocios de innovación.

El segundo concepto consiste en configurar la experiencia dentro de un remolque, donde pueda ser transportado e instalado en cualquier sitio, cuenta con un sistema expandible y tendrá la capacidad de brindar un espacio para desarrollar las actividades de formación, con una cabina equipada con los kits de trabajo, y espacios para dibujar, interactuar y co-crear.

Después de dar a conocer las dos propuestas de laboratorio se realizó una votación por el equipo de trabajo, donde fue seleccionado el primer concepto, ya que cumple de manera efectiva los requerimientos planteados de la lista solicitada, resaltando algunos como: el costo para su construcción, el fácil transporte y almacenaje, costo de

mantenimiento y la versatilidad en cuanto a sus formas de uso. El concepto seleccionado se encuentra descrito de una manera más clara en el siguiente guion gráfico.

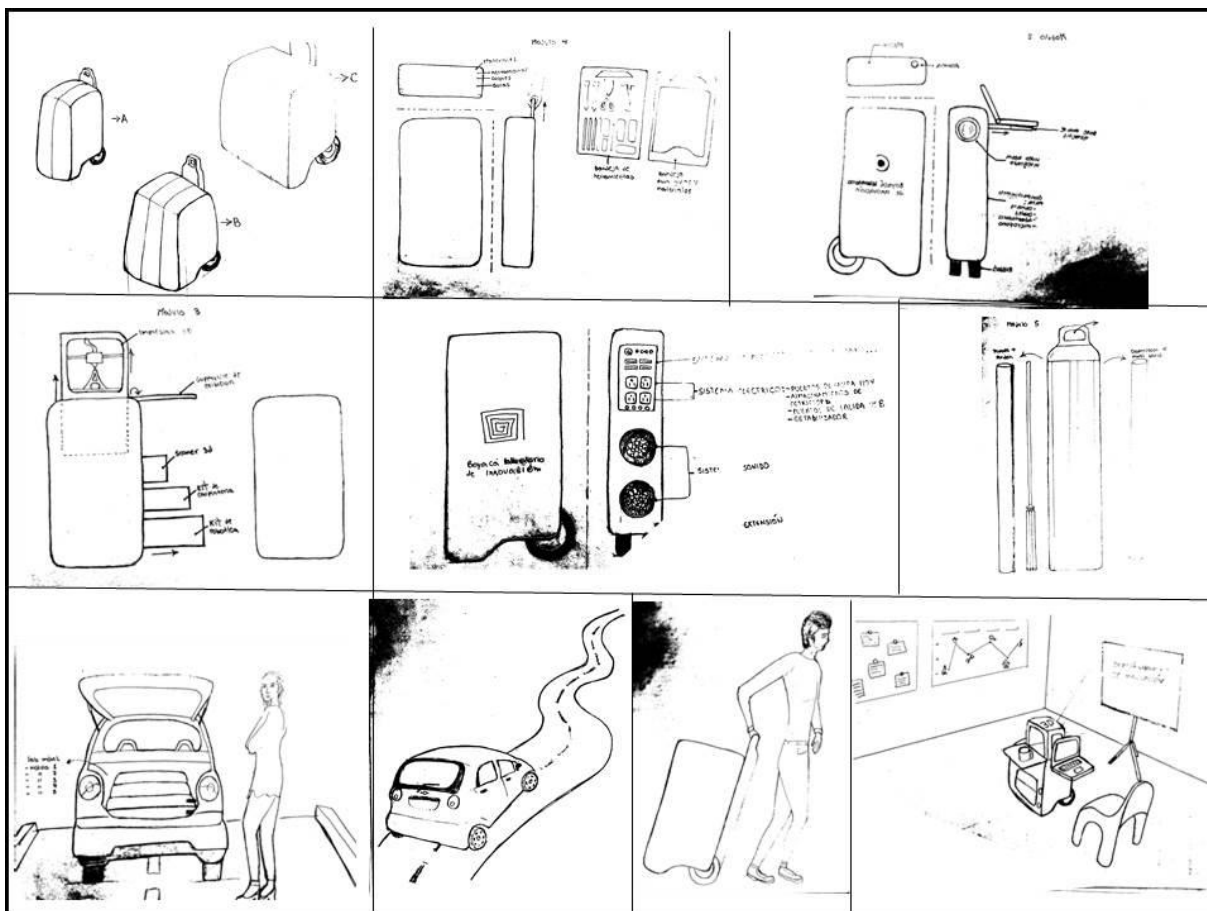


Ilustración 30. Guion gráfico laboratorio móvil.

Fuente: Propia.

En la ilustración 30, se observan los pasos clave que debe hacer el usuario, inicialmente el Sprint Master desde el laboratorio fijo, decidirá cuales de los módulos deberá tomar antes de partir, el kit general estaría compuesto por cinco módulos que se ensamblan.

El primer módulo dotaría al usuario de un kit de gestión, en el que se encuentran las herramientas metodológicas para la gestión de la innovación, el segundo modulo le permitirá al usuario tener un escritorio de trabajo dotado de una base refrigerante para el computador, un proyector de video, un kit de fotografía (cámara de video y fotográfica,

trípodes y conectores), memorias USB, micrófonos, cables y un sistema de ruedas. el tercer módulo contará con equipos de tecnología, (impresoras 3d, scanner 3d, kit de carpintería, kit de robótica y herramientas de mano) los cuales podrán estar dispuestos en el aula en forma de puesto de trabajo, el cuarto módulo tendrá un sistema de sonido, un sistema de almacenamiento de energía eléctrica, un sistema de distribución para diferentes voltajes (120v, 12v, 4v), un rastreador GPS y un sistema de ruedas. El quinto módulo contará con un dispensador de papel bond, un pendón y un trípode, también tendrá la función de mantener ensamblados los módulos y permitir su movilidad a través de un sistema de agarre.

Este juego de módulos, podrán ser apilados y transportados en el baúl de un automóvil, el cual realizará el desplazamiento hasta el municipio seleccionado, en el momento de descargarlos se ensamblarán y se movilizarán hasta el aula de clase en donde se realice los talleres de diseño y co-creación.

Para desarrollar mejor este concepto se presentaron dos propuestas de diseño, realizadas en programas de diseño asistido por computador. (ver ilustración 31 y 32)

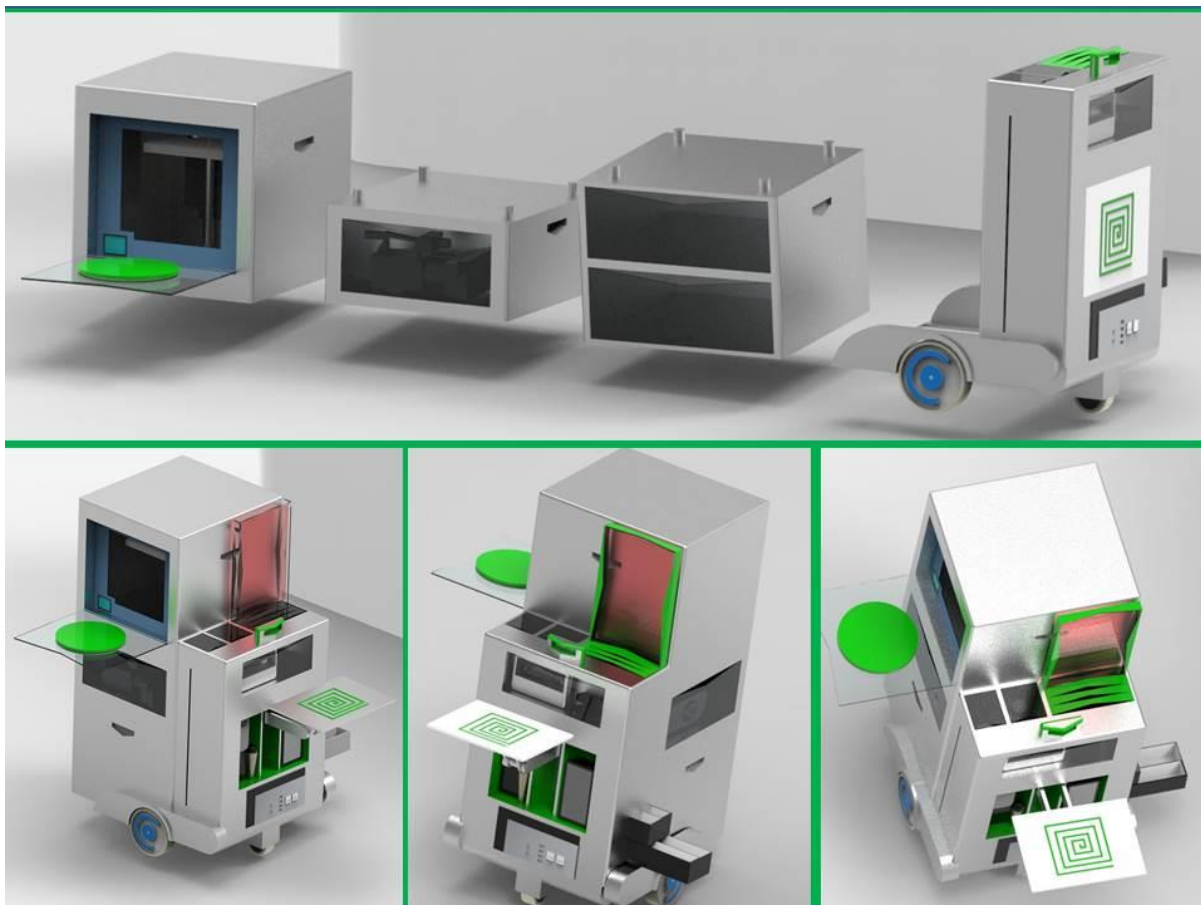


Ilustración 31. Primera propuesta de diseño.

Fuente: Propia.

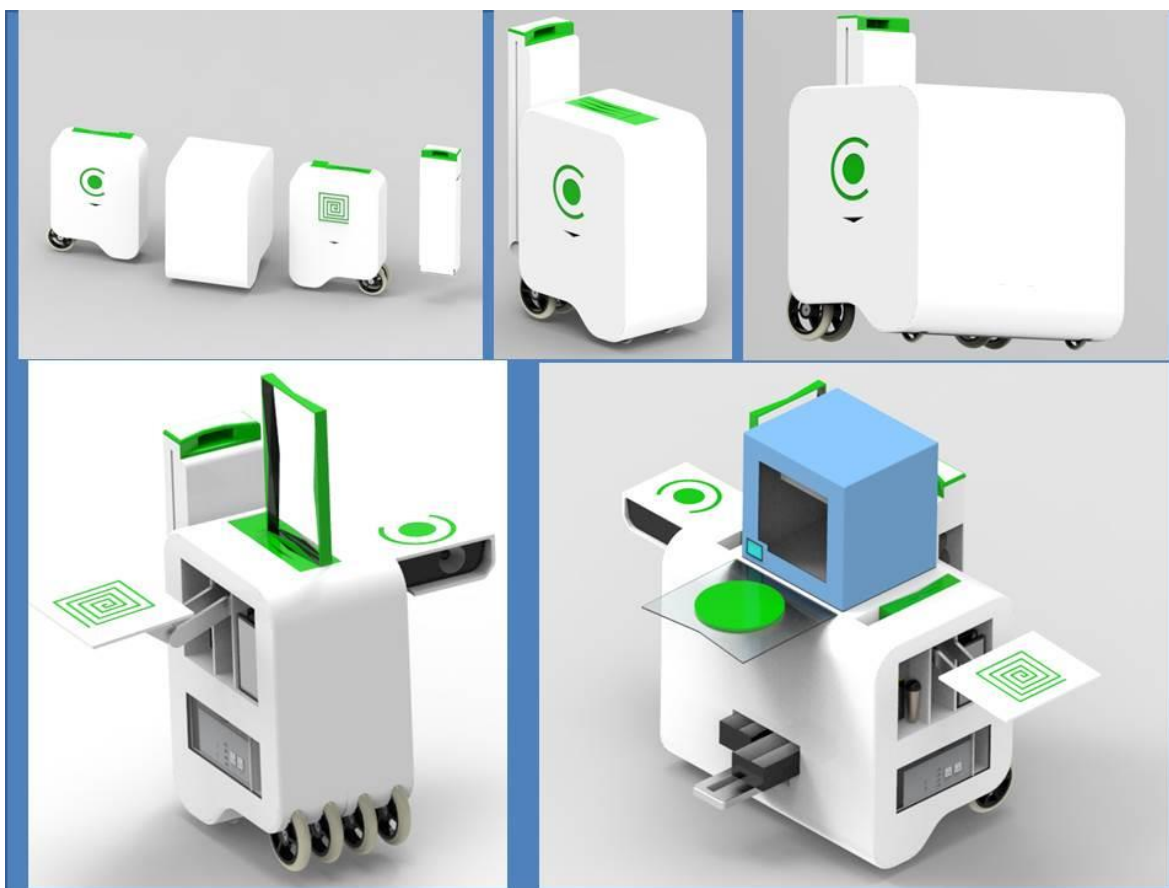


Ilustración 32. Segunda propuesta de diseño.

Fuente: Propia.

Las ilustraciones anteriores presentan dos propuestas preliminares de diseño, con las cuáles inicia la cuarta etapa del método **Decidir**, en esta el equipo somete a votación cada una de las propuestas, y discute sobre que prototipar y que no, teniendo en cuenta la viabilidad técnica, el usuario, los factores en contra y a favor, y como desarrollar mejor la idea.

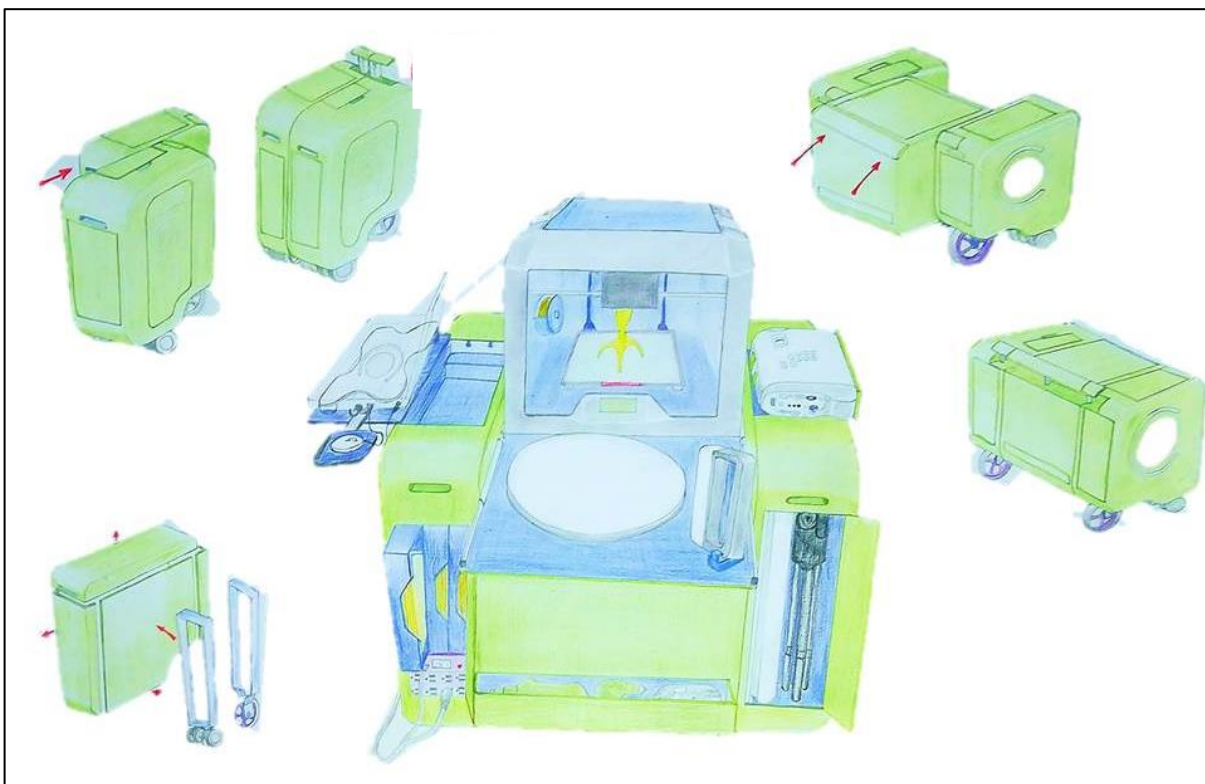


Ilustración 33. Boceto de la propuesta final.

Fuente: propia.

En la ilustración 33, se observa el boceto de la propuesta final, en este diseño se ven los ajustes realizados después de la adquisición total de los equipos que componen el laboratorio. A partir de esto, se desarrollaron planos a mano alzada en donde se definió la distribución de los espacios, y los sistemas estructurales.

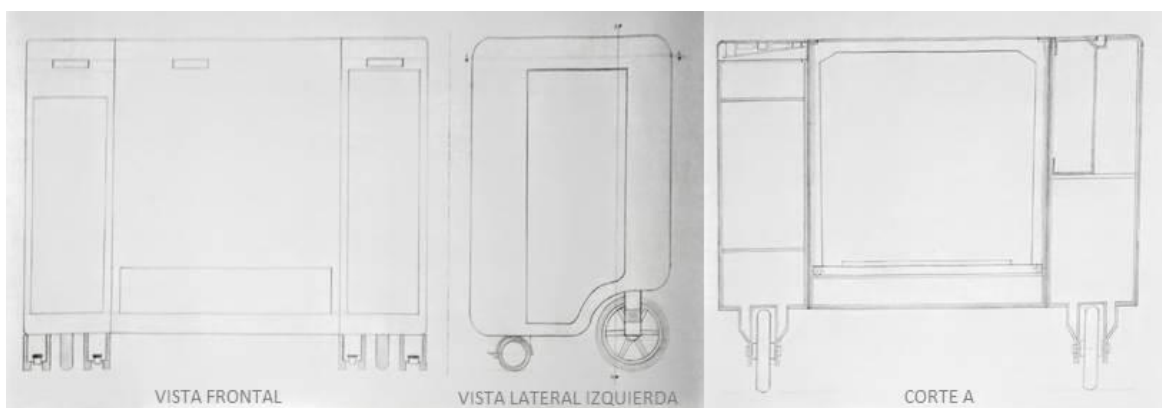


Ilustración 34. Planos a mano alzada.

Fuente: propia

Con este material, se realizó una proyección virtual de la propuesta de laboratorio usando el diseño asistido por computador.(ver ilustracion 35)

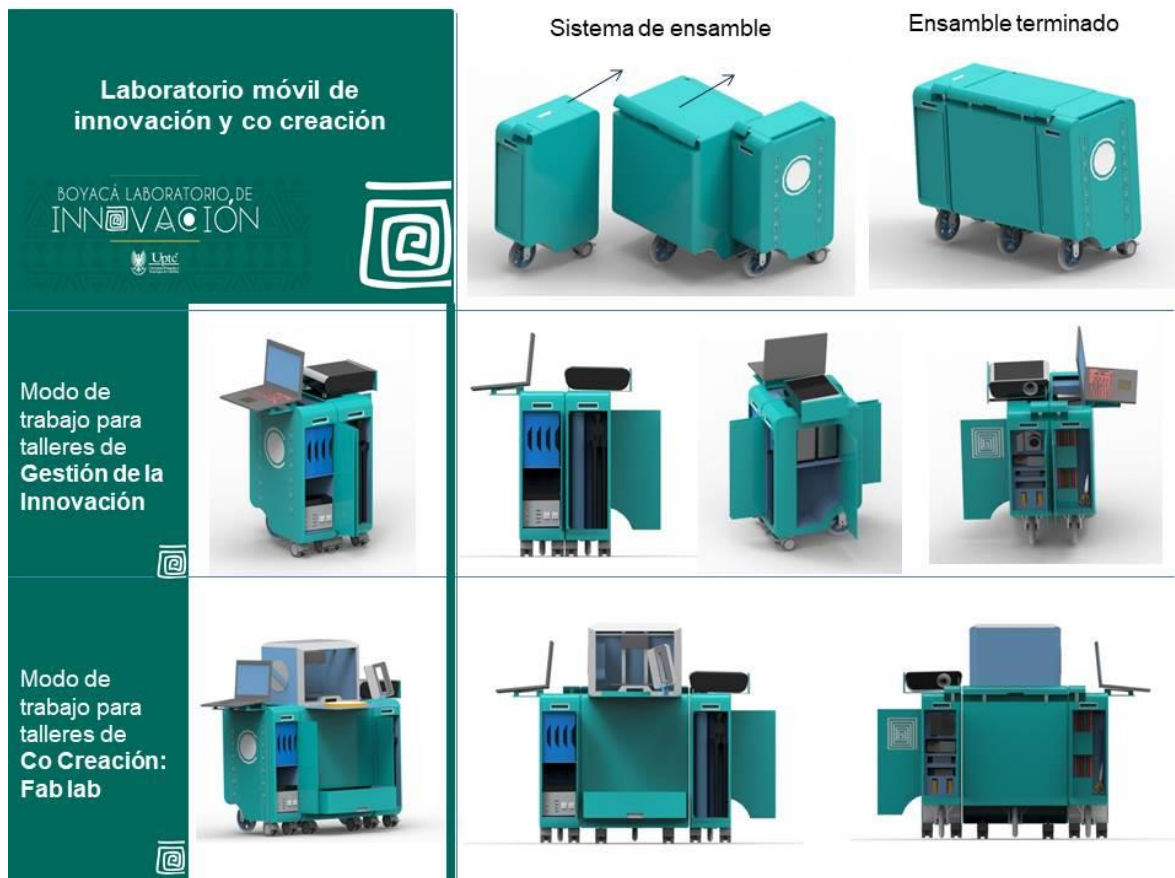


Ilustración 35 sistema de ensamble y modos de trabajo.

Fuente: Propia.

En la ilustración 35, vemos la proyección general de laboratorio, en parte superior se observa la forma como se ensamblan los 3 módulos que lo componen, cada módulo cuenta con unos encastres que se unen al deslizar y juntar las partes laterales de estos. El laboratorio tendrá dos modos de trabajo: uno para talleres de gestión de la innovación y el conocimiento y otro para talleres de co-creación: Fab Lab.

PRESTACIONES

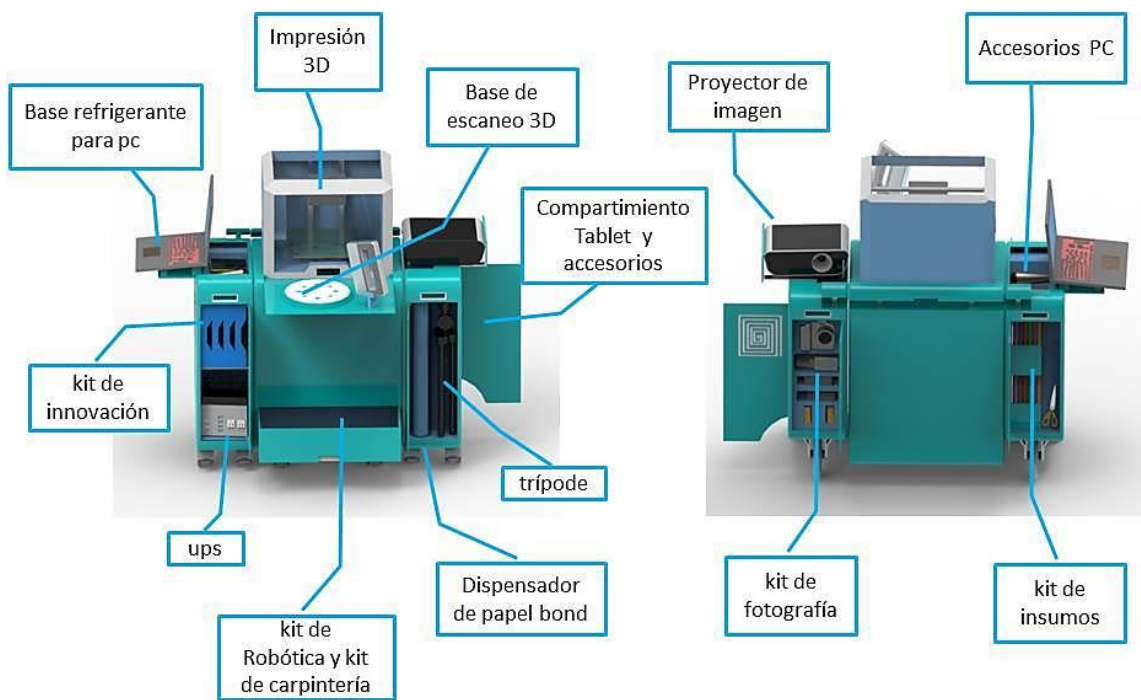


Ilustración 36. Prestaciones del laboratorio móvil.

Fuente: propia.

En la ilustración 36, observamos que el laboratorio cuenta con 13 prestaciones, las cuales fueron seleccionadas para cumplir diferentes funciones en los talleres y las diferentes etapas del proceso de diseño de los diferentes proyectos de innovación. Los tres módulos se pueden separar, lo que facilita su movilidad y transporte en vehículos de baja capacidad de carga, este laboratorio funciona como un puesto de trabajo adaptable a diferentes espacios, cada compartimiento brinda diferentes utilidades como lo son: base refrigerante para computador y compartimiento para insumos (cargadores, memorias, modem, diademas, disco duro), kit de innovación con más de 20 herramientas metodológicas para la gestión de la innovación y el conocimiento, para el aprendizaje de presentación de productos cuenta con un kit de fotografía (cámara fotográfica, cámara de video, trípode y accesorios), kit de insumos (marcadores, colores, tijeras, reglas, notas

adhesivas, puntos de votación, pito...), proyector de imagen, múltiples salidas eléctricas con control de picos y batería para el cuidado de los equipos, dispensador de pliegos de papel bond, impresora 3D, base para escaneo 3D, kit de robótica y kit para carpintería, 8 Tablet y un compartimiento adicional.

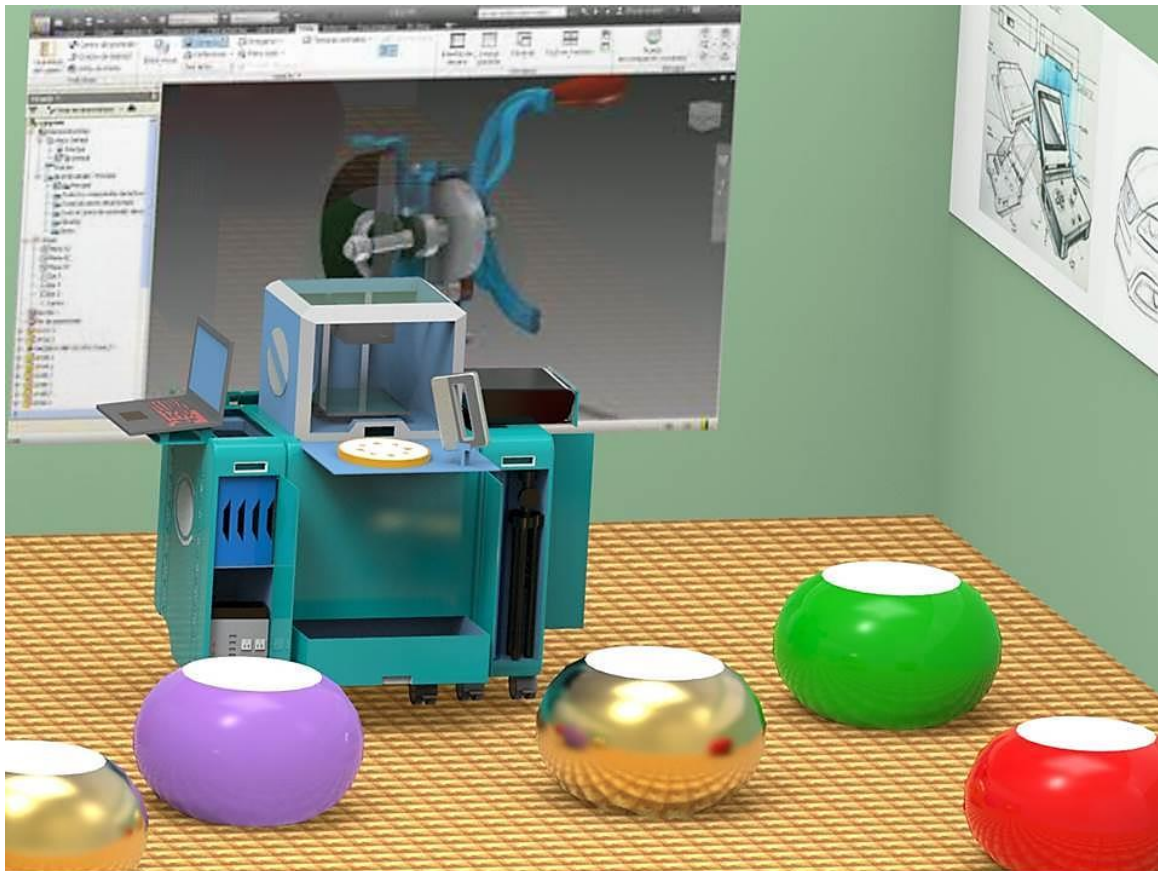


Ilustración 37. Simulación del laboratorio en un entorno de trabajo.

Fuente: propia.

El resultado final del concepto del laboratorio móvil, fue un dispositivo que funciona como herramienta estratégica que mejora la experiencia y desarrollo de talleres dedicados a la ideación y prototipo de productos, servicios y modelos de negocio fundamentados en la innovación. Se desenvuelve a través de dos formas de trabajo: la primera concebida para dotar de herramientas equipos y materiales para la realización de las actividades de gestión y modelamiento de negocios de innovación, empresariales y proyectos de

emprendimiento; la segunda concebida para trabajos de co-creación, dotado de herramientas, equipos tecnológicos y materiales con los cuales se puede prototipar y validar cualquier idea de producto o servicio, (ver ilustración 32). Sus formas, colores y dinámicas de trabajo buscan fomentar los valores de inteligencia, confianza, tranquilidad, precisión, riqueza, seguridad, frescura, crecimiento, conexión con la naturaleza, productividad y abundancia.

A partir de los diseños previos, se dio inicio a la quinta etapa del metodo **prototipar** , el primer paso fue realizar un plan de manufactura.(ver ilustracion 35)

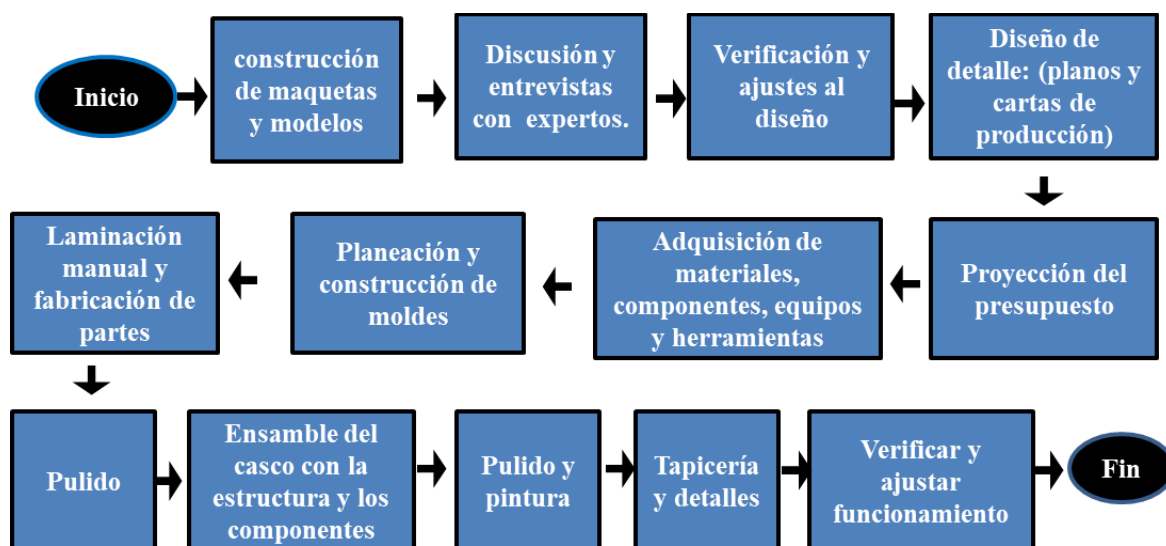


Ilustración 38. Diagrama de manufactura.

Fuente: Elaboración propia.

El desarrollo del plan de manufactura , comenzo con la realizacion de una maqueta a escala 1:4 del primer modulo, que permite evaluar y discutir aspectos formales y estructurales de este laboratorio.



Ilustración 39. Maqueta a escala 1:4. módulo 1.

Fuente propia.

En la ilustración 39, se observa la maqueta del modulo 1, con esta se realizaron las primeras exploraciones para su fabricación en madera o lámina metálica, paralelo a este se desarrolló un modelo a escala real.



Ilustración 40. Modelo elaborado en cartón a escala 1:1

Fuente propia.

En la ilustración 40, observamos el modelo elaborado en cartón, con las proporciones reales de los módulos que componen el laboratorio, con este se realiza una simulación con el usuario, para verificar el funcionamiento y el acceso a los distintos compartimientos con el propósito de realizar ajustes, (ver ilustración 38).

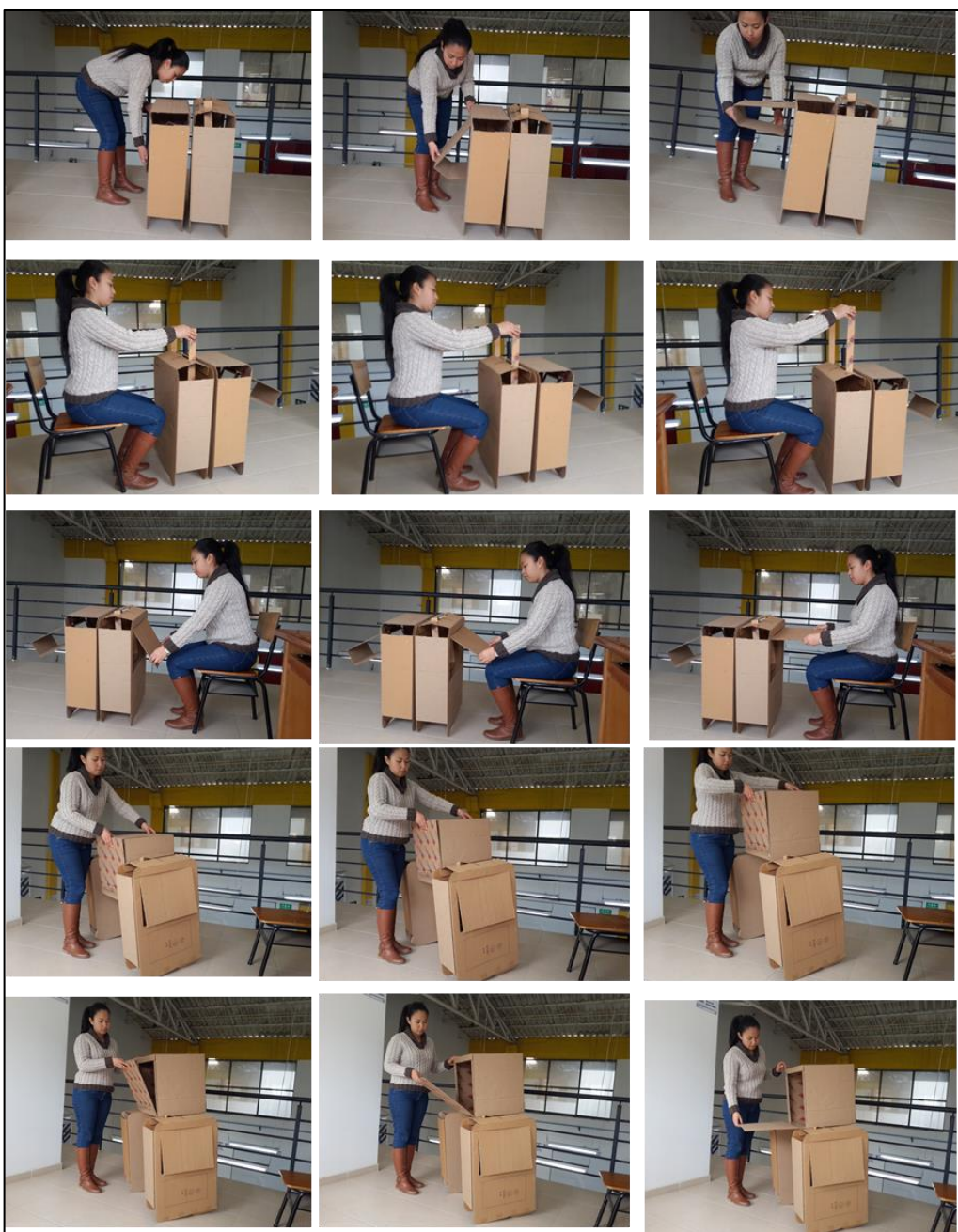


Ilustración 41. Simulación y análisis de uso.

Fuente: Elaboración propia.

Los modelos anteriores, permiten ajustar el diseño de su estructura y la distribución de los compartimientos para mejorar el rendimiento y disminuir los esfuerzos realizados por el usuario, se corrige la distribución de algunos elementos que tienen difícil acceso, buscando brindarle un puesto de trabajo interesante, agradable y confortable.

Este proceso se confronta posteriormente con las recomendaciones encontradas en el manual de diseño ergonómico, para puestos de trabajo desarrollado por; (R.Mondelo, Blasco, Barrau, 1999).

Antes de la fabricación del prototipo final, se lleva a cabo la validación técnica con la ayuda de profesionales expertos en la manufactura de productos del centro de materiales y ensayos del SENA y empresarios de las industrias cercanas, (tecnifibrasboyaca en Duitama, derpoliester en Bogotá, fibras la 20 en sogamoso).



Ilustración 42. Validación técnica. (Centro de materiales y ensayos SENA).

Fuente propia.

Las recomendaciones de los expertos concluyeron que: la opción más viable para la fabricación del casco de cada modulo que compone el laboratorio, sería un material compuesto (resina+fibra), debido a que este material es resistente a: el uso constante, a cargas, impactos, permite realizar muy buenos acabados superficiales, es maleable y en nuestro contexto se cuenta con la tecnología para su manejo. A partir de esto y el analisis

de los requerimientos de las partes del casco de cada modulo, se seleccionó un material compuesto de: una matriz de resina poliester de tipo tereftalica reforzada con dos capas de fibra de vidrio de 150 gr/m^2 y una capa o nucleo de core mat la cual brinda rigidez al laminado mejorando las propiedades fisicas de las partes y disminuye su peso .



Ilustración 43. Muestras del refuerzo estructural del material compuesto.

Fuente propia.

En la ilustracion 43, analizamos muestras del material utilizado en los cascos de cada modulo, el cual se compone de una matriz polimérica, reforzada con fibra de vidrio y un núcleo de un material a base de nano esferas de fibra de vidrio, que permite mejorar considerablemente la resistencia mecánica de las piezas elaboradas sin aumentar su peso.

Teniendo en cuenta los anteriores hallazgos se realizaron las fichas técnicas de las partes y el listado de los insumos y componentes necesarios para la fabricación del laboratorio. (ver apéndice tablas 14 a la 53 e ilustraciones 44 a la 47).

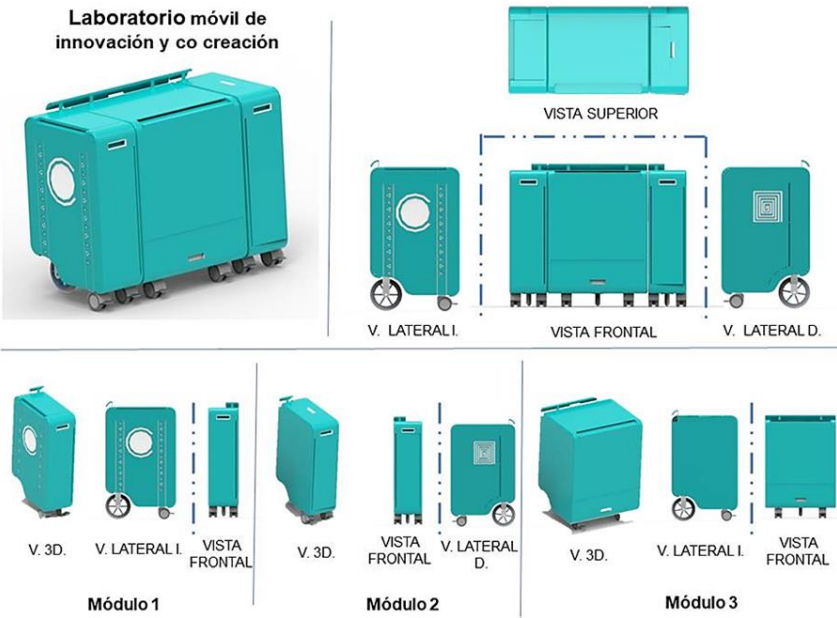


Ilustración 44. Vistas principales de los módulos 1,2,3 y su ensamble.

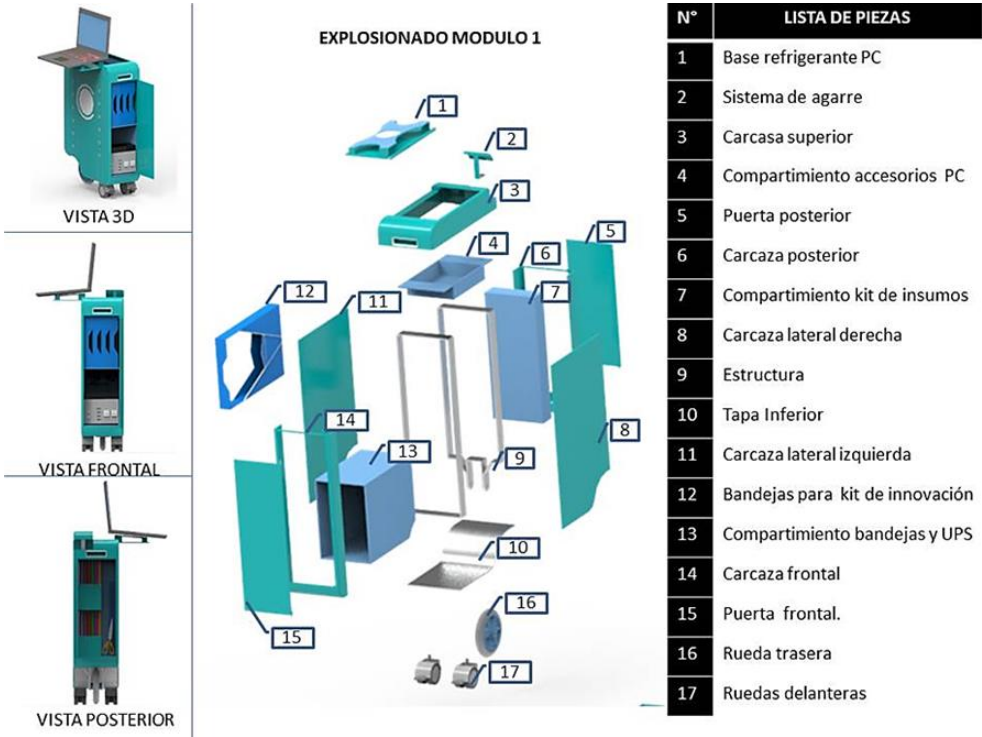


Ilustración 45. Explosionado módulo 1.

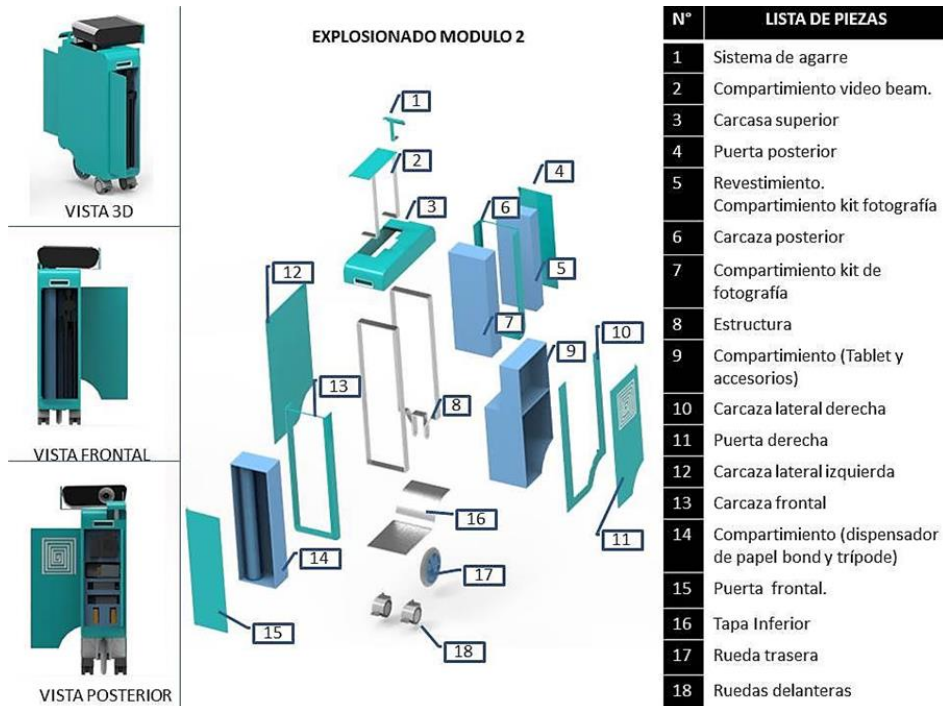


Ilustración 46. Explosionado módulo 2.

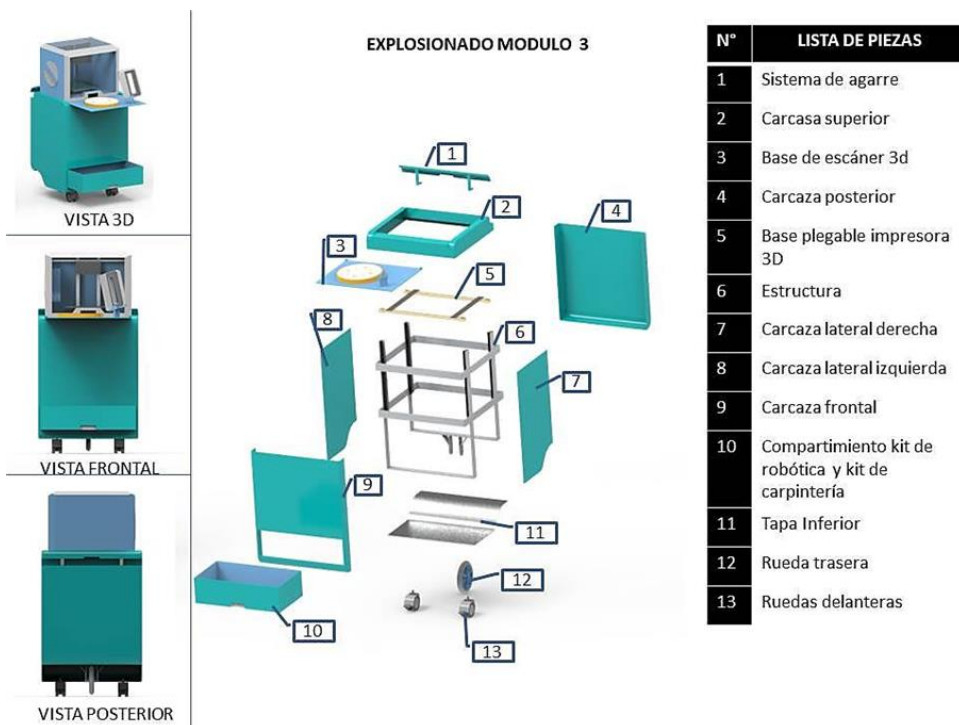


Ilustración 47. Explosionado módulo 3

Tabla 12. Lista de componentes.

Lista de componentes		
Componente	Material	Cantidad
Rueda de 18 cm	Polietileno de alta densidad	3
Rueda de 9 cm con freno	Polietileno de alta densidad	6
Visagra	Aluminio	14
Chapa	Acero	9
Rodamiento axial	Acero	2
Accionadores push	Polietileno	6
Corredera 20 cm	Acero	2
Polea	Polietileno+ acero	4
Guaya x 100 cm	Acero	2
Soporte de ensamble rapido	Aluminio	9
Soporte de ajuste	Polietileno+acero.	2
Multi toma y supresor de picos	Polietileno	1
Resorte conico	Acero	4
Total:		64

En total son 48 partes y 64 componentes los que integran el laboratorio móvil, a partir de estos hallazgos, se realiza una proyección del presupuesto necesario para su fabricación. (Ver tabla 13)

Tabla 13. Presupuesto total-laboratorio móvil de innovación y co-creación.

Presupuesto total-laboratorio móvil de innovación y co creación	
Módulo 1	\$ 1`400.000
Módulo 2	\$ 1`340.000
Módulo 3	\$ 1`620.000
Total	\$ 4`360.000
30% imprevistos	\$ 1`308.000
Total	\$ 5`668.000

En la tabla 13, observamos el presupuesto total con un valor de \$5'668.000 pesos, necesarios para la fabricación de los 3 módulos que componen el laboratorio movil, contando con este monto, se adquiere en primera medida los insumos (materiales y componentes), con los cuales se da inicio a la fabricación de moldes y laminacion de las partes elaboradas en el material compuesto.

(ver ilustracion 48).



Ilustración 48. Moldes y piezas laminadas.

Posterior a la laminación de las partes de los módulos, se prosigue a soldarlas, pulirlas y cortar las puertas de cada compartimiento, teniendo en cuenta disminución de riesgos por manipulación en el proceso de armado, garantizando la fiabilidad en las propiedades mecánicas de las partes de los módulos.

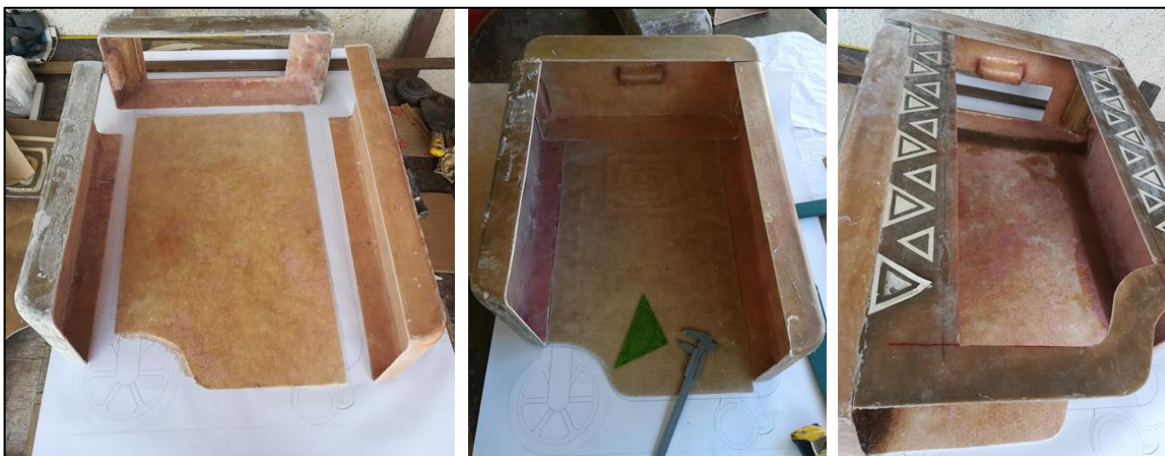


Ilustración 49. Soldadura de las partes que componen el casco del módulo 2.

En la etapa subsiguiente, se fabrica y se unen los elementos estructurales (bisagras, ruedas, soportes) a cada casco, teniendo en cuenta la alineación, juste y verificando el correcto servicio de cada componente. (ver ilustración 50).

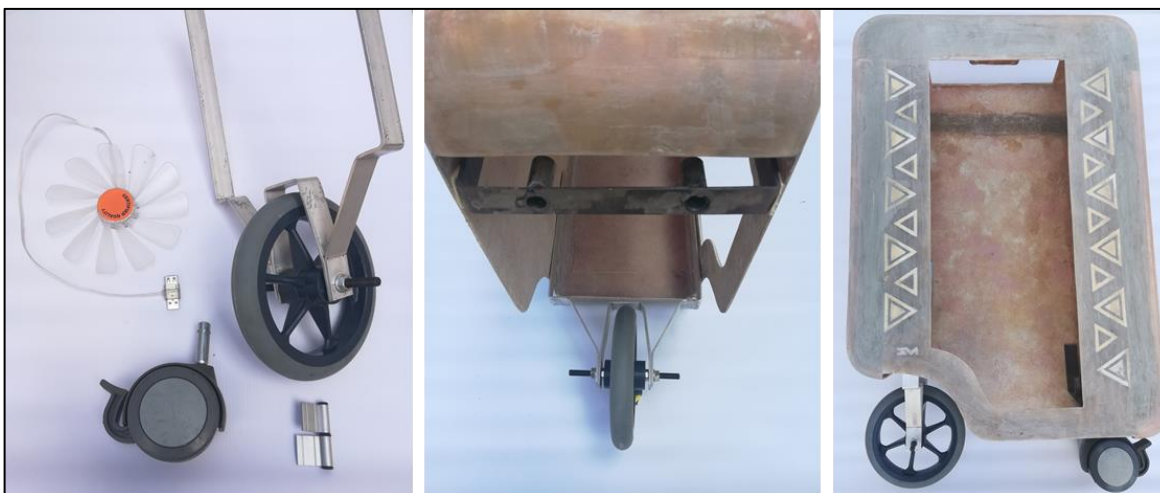


Ilustración 50. Ensamble de la estructura y componentes.

En el proceso de ensamble de los módulos se lleva a cabo controles periódicos, para verificar el ajuste de todas las partes y componentes, acabados superficiales y transporte; de manera que cumpla las pruebas a las que va a hacer sometido durante el uso, así tener la posibilidad de realizar cambios y un plan de mejoramiento acorde al desempeño de los módulos para garantizar la calidad y eficiencia del producto. (ver ilustración 51 y 52)



Ilustración 51. Verificación y ajuste del ensamble de los 3 módulos.



Ilustración 52. Verificación. del transporte de los módulos 1 y 2 en un vehículo con baja capacidad de carga.

Para finalizar, se arman las divisiones internas, se instalan los sistemas de conexión eléctrica, dispensador de papel bond, tapicería, pintura base y acabados finales, buscando que el resultado del proceso de fabricación sea lo más sencillo posible y se adecue a las características, necesidades y requerimientos propuestos por los usuarios. (ver ilustración 53 a la 61)



Ilustración 53. Instalación de divisiones internas dispensador de papel y conexiones eléctricas.



Ilustración 54. Verificación y aplicación de capa base de pintura.



Ilustración 55. Verificación y ajustes del funcionamiento del laboratorio y los equipos.



Ilustración 56. Detalles de pintura y acabados finales.



Ilustración 57. Detalles y proceso de Tapicería.

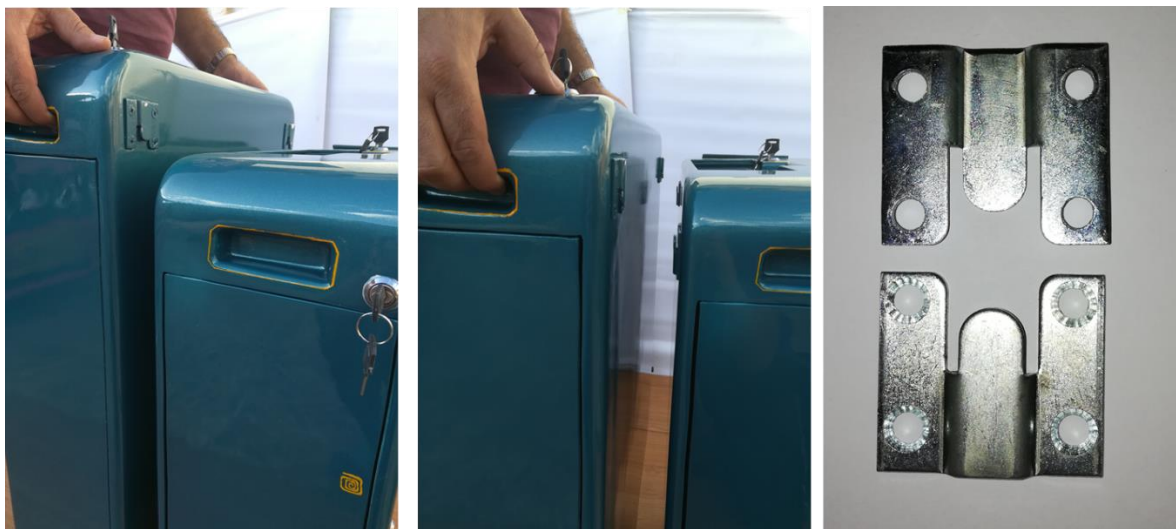


Ilustración 58. Sistema de ensamble.



Ilustración 59. Sistema de agarre y método de transporte.



Ilustración 60. Sistema de seguridad, sistema de apertura de los compartimientos, sistema de movilidad, sistema de conexión eléctrica.



Ilustración 61. Sistema dispensador de papel bond.

Para concluir, se inició con la etapa 6 del método denominada **validar**, en la ilustración 62, se observan dos posters, los cuales fueron presentados en diferentes eventos (Comité universidad empresa estado- Duitama 2018, 1 workshop para la innovación y el desarrollo local- Tunja 2018, y 1er encuentro de investigación e innovación para los sectores industrial y minero del SENA, regional Boyacá-Paipa 2018). En los cuales se expone los diferentes objetivos, metodologías y resultados del proyecto y se recibe comentarios y sugerencias que fortalecen las ideas para la ejecución del proyecto.



Ilustración 62. Validación técnica. CUEE (Duitama 2018) 1er workshop para la innovación y el desarrollo local. (Tunja 2018).

Fuente: Propia.

Este laboratorio móvil de innovación y co-creación será una herramienta estratégica para el desarrollo local, estará siendo utilizado por el instituto de gestión, innovación y aceleración de negocios GINNOA, el cual nació del programa piloto y tiene su sede principal en el barrio Maldonado de la ciudad de Tunja.

El diseño y desarrollo, son el primer paso en el proceso de ofrecer al cliente un producto que satisfaga sus requisitos, los resultados del diseño y desarrollo sirven como elemento de entrada a las actividades de producción y también a los procesos de control de calidad, inspección, ensayo y gestión de la calidad, por tal motivo este laboratorio es el primer

acercamiento en búsqueda de brindar procesos de innovación y co-creación a las comunidades y habitantes que se encuentran distantes de las grandes urbes, dando un aporte a la democratización de la ciencia , la tecnología , el conocimiento puesto a la accesibilidad y no barreras que limiten el acercamiento a los procesos educativos de una población; la innovación educativa, vista como una oportunidad para el cambio y la construcción social a partir de su arraigo cultural.



Ilustración 63. Validación funcional con algunos usuarios maestros y facilitadores de los procesos educativos.

3.4. Conclusiones

- ✓ El territorio Boyacense podrá contar con una herramienta estratégica para el desarrollo local, dotada de los elementos necesarios para realizar talleres ágiles de co-creación, la cual es adaptable a dos formas de trabajo: uno para la gestión, modelación e ideación de proyectos de innovación y otra para el prototipado de los mismos (fab lab), está concebida para facilitar y promover los distintos protocolos y dinámicas de trabajo y podrá ser transportada de manera práctica y segura a cualquier parte del territorio.
- ✓ Con el uso y disposición de esta herramienta, se pretende brindar un aporte significativo a la democratización de la ciencia, la tecnología y el conocimiento en lugares alejados y a poblaciones con difícil acceso a estos recursos, los cuales son de gran importancia para el desarrollo social, económico y ambiental de Boyacá, mejorando así la calidad de vida de la comunidad.
- ✓ Las unidades móviles se constituyen como una herramienta que permite brindar soluciones ágiles y ligeras, a las necesidades de un mercado específico, y les permite a las empresas mejorar los procesos de gestión y cobertura.
- ✓ A nivel nacional e internacional existe un fuerte impulso y desarrollo de espacios colaborativos, donde los diferentes actores pueden materializar y monetizar sus ideas o iniciativas sociales, culturales, ambientales y/o empresariales en diversos contextos (apuestas o vocaciones productivas) y con enfoques particulares (educación, gobierno, sociedad, etc.).
- ✓ La accesibilidad del conocimiento vanguardista, estimula la capacidad creativa de las poblaciones y permite la equiparación de oportunidades para los ciudadanos y ciudadanas generando espacios físicamente seguros, pensado para la población con limitaciones físicas, económicas y sociales.
- ✓ La innovación educativa, vista como una oportunidad para el cambio y la construcción social a partir de su arraigo cultural.

- ✓ Dentro del diagnóstico regional se logró, por un lado, identificar problemáticas, necesidades y oportunidades comunes entre los municipios seleccionados para participar del programa piloto; por otro, reconocer un alto potencial de desarrollo de retos, conceptos y proyectos innovadores en los sectores agrícola, pecuario, minero y turístico.
- ✓ Con este laboratorio móvil, se busca acercar el diseño y los negocios innovadores a la población que tiene limitaciones de acceso a la educación en tecnología y generar diferentes oportunidades para idealizar su futuro, identificando oportunidades de emprendimiento que puedan impactar su cotidianidad, y generar arraigo por los territorios y recursos propios de cada municipio.

3.5. Referencias.

Pérez, A. M., & Barbetti, P. (2007). Procesos de Desarrollo Local en la región NEA: Una aproximación teórica y empírica. Cuaderno Urbano N°6: espacio, cultura y sociedad, 31-54.

Consejo Privado de Competitividad, & Universidad del Rosario. (2016). Índice Departamental de Competitividad 2016. Bogotá.

(OPS. 2009). Manual operativo de las unidades móviles de salud, Chocó-Colombia.

Bayona, Rodríguez. Universidad de los andes (2015) Efectos de la infraestructura sobre el fracaso escolar: evidencia empírica para Colombia,2015. Bogotá.

Ministerio de educación nacional, (2017). Plan especial de educación rural, hacia el desarrollo rural y la construcción de paz, 2017.Bogotá.

Dinero. Pérez, Martínez. (2016). Colegios en mal estado frenan la educación en Colombia, la infraestructura educativa incide en la calidad de la educación, en la deserción escolar y en el trabajo de los docentes.2016.

UPTC. (2018). Programa piloto para el desarrollo local a partir de la gestión del conocimiento en laboratorios de innovación: capacidades en diseño tecnología e innovación en 7 municipios del departamento de Boyacá.

Departamento nacional de planeación. (2015), el campo colombiano: un camino hacia el bienestar y la paz, misión para la transformación del campo 2015. Bogotá.

Ministerio de educación nacional, (2016), fondo de infraestructura educativa (FFIE),desarrollo del plan de nacional de infraestructura educativa.2016, Bogotá.

Ingeniería del diseño, Diseño conceptual. Disponible en:
<https://sites.google.com/site/ingenieriadeldiseno/disen-conceptual> [consultado: 27/03/2018].

RAE (2018) diccionario de la real academia española disponible en
<http://dle.rae.es/?id=NZJWMiV>, [consultado:9/03/2018.]

IDSA, Industrial Designers Society of America (2005). About IDSA: disponible en:
<http://www.idsa.org>. [Consultado:15/03/2018]

Burdek, B. (1994). Historia, teoría y práctica del diseño industrial. Editorial Gustavo Gili. México.

Plan nacional de desarrollo, (2015), diseño y estudios para infraestructura educativa, 2015, Bogotá D.C.

Manzini, E. (1999). Diseño estratégico, una introducción. Dpto de Diseño Industrial, FBA

Espinoza, R. (2011). Diseño y negocios. Se rompe un paradigma. Papel del diseñador dentro de los negocios en la ciudad de Buenos Aires.

Prodintec. Diseño Estratégico, guía metodológica (2006). Centro tecnológico par el diseño y la producción industrial de Asturias.

Sena.edu.co. (2018). SENA. [online] encontrado en: <http://www.sena.edu.co/es-co/formacion/Paginas/aulasMoviles.aspx> [consultado 23 Feb. 2018].

Navarro, S. (2018). Unidades Móviles de Atención. [online] Educación Bogotá. encontrado en: <http://www.educacionbogota.edu.co/es/temas-estrategicos/unidades-moviles-de-atencion> [consultado: 23 Feb. 2018].

Desarrollo de nuevos productos, creatividad, innovación y márketing/Alejandro schnarch kirberg, sexta edición, Bogotá: macgrawn.hill, 2014 p 242.

(Morales- Martínez, 2005), El movimiento Maker y los procesos de generación, transferencia y uso del conocimiento, página 17. Universidad Autónoma Metropolitana, México (2005).

.(R.Mondelo, Blasco, Barrau, 1999). Ergonomía 3 Diseño de puestos de trabajo, 2 edición UPC.

(Anderson- C. 2016). the maker movement: Disponible en :<https://www.wired.com/2013/04/makermovement/>

(Google training. 2017). Manual para diseñadores e innovadores.

3.6. Apéndice

Tabla 14. Ficha técnica- Laboratorio móvil de innovación y co creación.









Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co-creación	Código: 1
<p>Plano:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>Laboratorio móvil de innovación y co creación</p>  </div> <div style="text-align: center;">  <p>VISTA SUPERIOR</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>V. LATERAL I.</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>VISTA FRONTAL</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>V. LATERAL D.</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>V. 3D. V. LATERAL I. VISTA FRONTAL</p> <p>Módulo 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>V. 3D. VISTA FRONTAL V. LATERAL D.</p> <p>Módulo 2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>V. 3D. V. LATERAL I. VISTA FRONTAL</p> <p>Módulo 3</p> </div> </div>	
<p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat. Aluminio. PVC. Poliuretano. Cuero. Acrílico. 	<p>Medidas generales en cm:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ancho: 101 cm - Altura: 80 cm - Profundidad: 50 cm - Peso aprox: 60 libras
<p>Proceso productivo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Laminado manual de fibra de vidrio. - Mecanizado manual de piezas metalicas. - Corte y grabado lacer. - Pintado manual con poliuretano. 	

Tabla 15. Ficha técnica- Módulo 1.


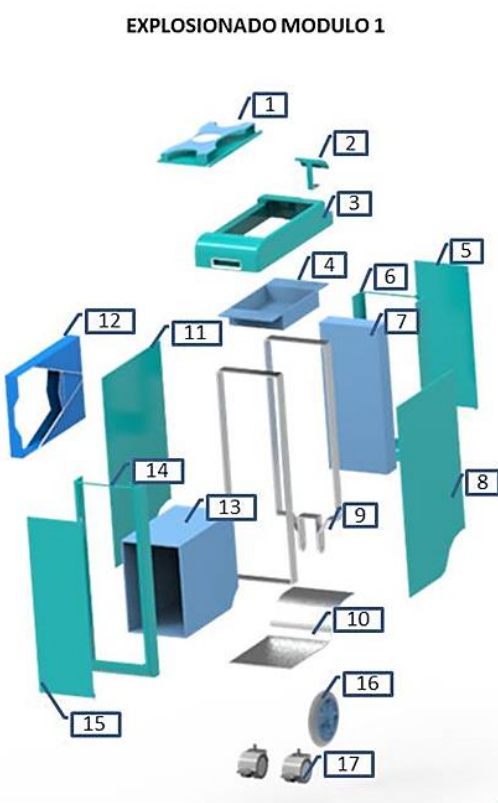


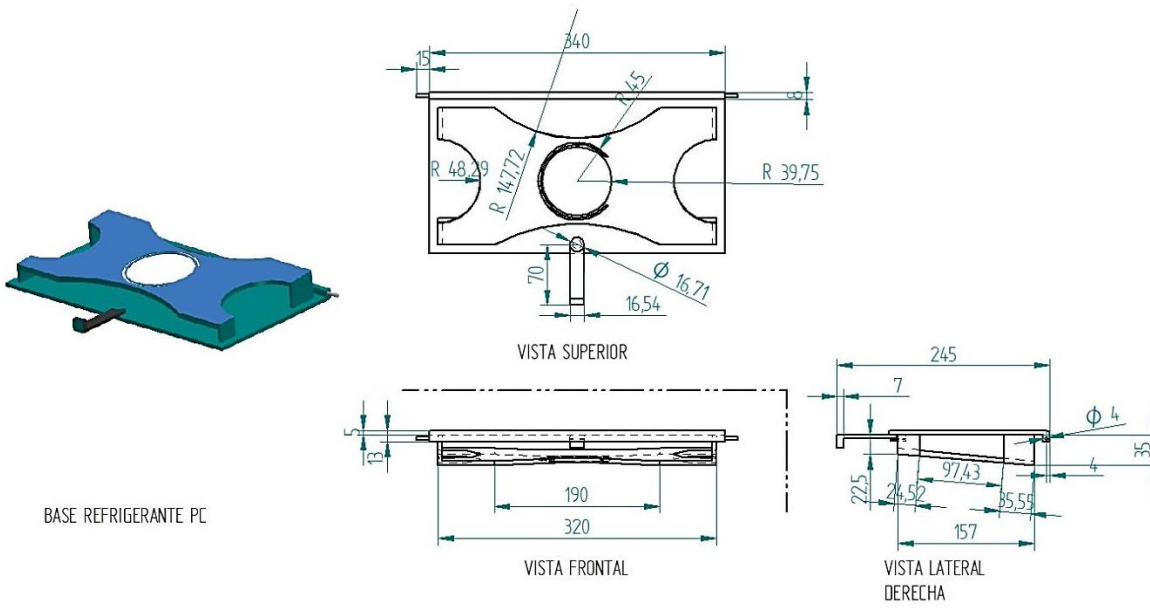
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co-creación (modulo 1).		Codigo: 11																																				
Plano:																																						
 VISTA 3D		<table><tr><th>N°</th><th>LISTA DE PIEZAS</th></tr><tr><td>1</td><td>Base refrigerante PC</td></tr><tr><td>2</td><td>Sistema de agarre</td></tr><tr><td>3</td><td>Carcasa superior</td></tr><tr><td>4</td><td>Compartimiento accesorios PC</td></tr><tr><td>5</td><td>Puerta posterior</td></tr><tr><td>6</td><td>Carcasa posterior</td></tr><tr><td>7</td><td>Compartimiento kit de insumos</td></tr><tr><td>8</td><td>Carcasa lateral derecha</td></tr><tr><td>9</td><td>Estructura</td></tr><tr><td>10</td><td>Tapa Inferior</td></tr><tr><td>11</td><td>Carcasa lateral izquierda</td></tr><tr><td>12</td><td>Bandejas para kit de innovación</td></tr><tr><td>13</td><td>Compartimiento bandejas y UPS</td></tr><tr><td>14</td><td>Carcasa frontal</td></tr><tr><td>15</td><td>Puerta frontal.</td></tr><tr><td>16</td><td>Rueda trasera</td></tr><tr><td>17</td><td>Ruedas delanteras</td></tr></table>	N°	LISTA DE PIEZAS	1	Base refrigerante PC	2	Sistema de agarre	3	Carcasa superior	4	Compartimiento accesorios PC	5	Puerta posterior	6	Carcasa posterior	7	Compartimiento kit de insumos	8	Carcasa lateral derecha	9	Estructura	10	Tapa Inferior	11	Carcasa lateral izquierda	12	Bandejas para kit de innovación	13	Compartimiento bandejas y UPS	14	Carcasa frontal	15	Puerta frontal.	16	Rueda trasera	17	Ruedas delanteras
N°	LISTA DE PIEZAS																																					
1	Base refrigerante PC																																					
2	Sistema de agarre																																					
3	Carcasa superior																																					
4	Compartimiento accesorios PC																																					
5	Puerta posterior																																					
6	Carcasa posterior																																					
7	Compartimiento kit de insumos																																					
8	Carcasa lateral derecha																																					
9	Estructura																																					
10	Tapa Inferior																																					
11	Carcasa lateral izquierda																																					
12	Bandejas para kit de innovación																																					
13	Compartimiento bandejas y UPS																																					
14	Carcasa frontal																																					
15	Puerta frontal.																																					
16	Rueda trasera																																					
17	Ruedas delanteras																																					
 VISTA FRONTAL																																						
 VISTA POSTERIOR																																						
Materiales: - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat. Aluminio. PVC. Poliuretano. Cuero. Acrilico.		Medidas generales en cm. - Ancho: 22 cm - Altura: 80 cm - Profundidad: 50 cm - Peso aprox: 18 libras																																				
Proceso productivo: - Laminado manual de fibra de vidrio. — Pintado manual con poliuretano. - Mecanizado manual de piezas metalicas. - Corte y grabado lacer.																																						

Tabla 16. Ficha técnica- Base refrigerante para computador.

Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co-creación (modulo 1-base refrigerante para computador).	Codigo: 111
<p>Plano:</p>  <p>BASE REFRIGERANTE PC</p>	
Materiales: - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat. PLA.	Medidas generales en mm: - Ancho: 340 mm - Altura: 30 mm - Profundidad: 157 mm - Peso aprox: 600 gr
Proceso productivo: - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio.	

– Pintado manual con poliuretano.
 - Corte y pulido.

Tabla 17. Ficha técnica- Sistema de agarre.

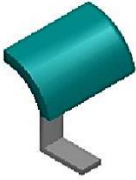
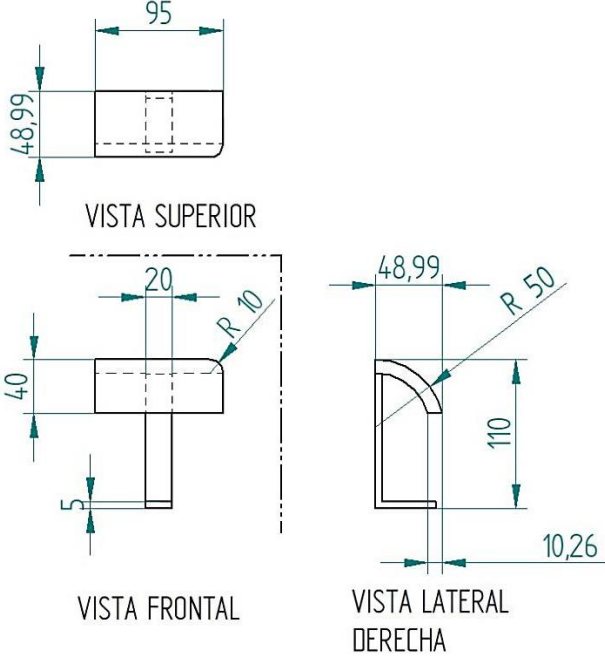
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 1-sistema de agarre).	Codigo: 112
<p>Plano:</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;">  <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE AGARRE</p>	
Materiales: - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat. Aluminio.	Medidas generales: mm - Ancho: 95 mm - Altura: 110 mm - Profundidad: 49 mm - Peso aprox: 60 gr.
Proceso productivo: - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio. - Corte y pulido. - Mecanizado manual de piezas metalicas. - Ensamble. – Pintado manual con poliuretano.	

Tabla 18. Ficha técnica- Carcasa superior.

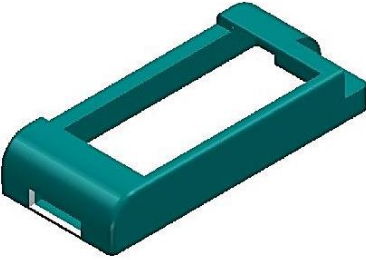
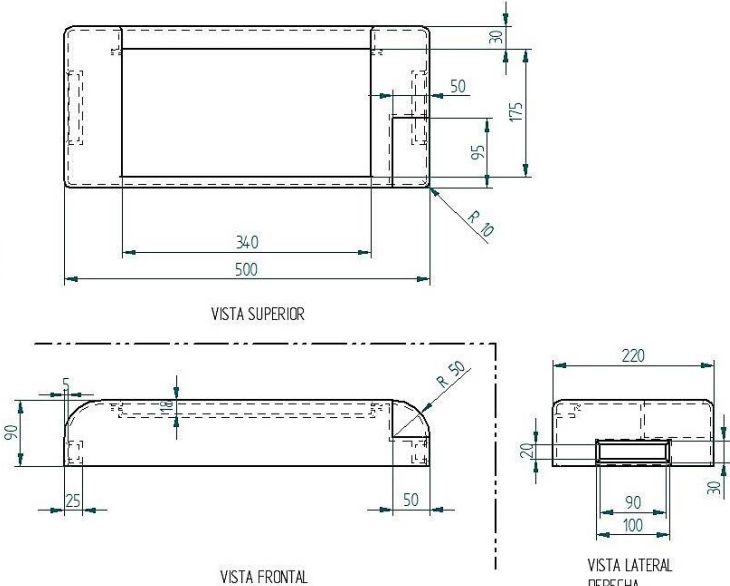
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 1-carcaza superior).	Codigo: 113
Plano: <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;">  <div style="text-align: center;">  <p>VISTA SUPERIOR</p> <p>VISTA FRONTAL</p> <p>VISTA LATERAL DERECHA</p> </div> </div>	
Materiales: <ul style="list-style-type: none"> - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat. 	Medidas generales: mm <ul style="list-style-type: none"> - Ancho: 500 mm - Altura: 90 mm - Profundidad: 220 mm - Peso aprox: 6 libras.
Proceso productivo: <ul style="list-style-type: none"> - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio. - Corte y pulido. - Pintado manual con poliuretano. 	

Tabla 19. Ficha técnica- Puerta frontal y posterior.

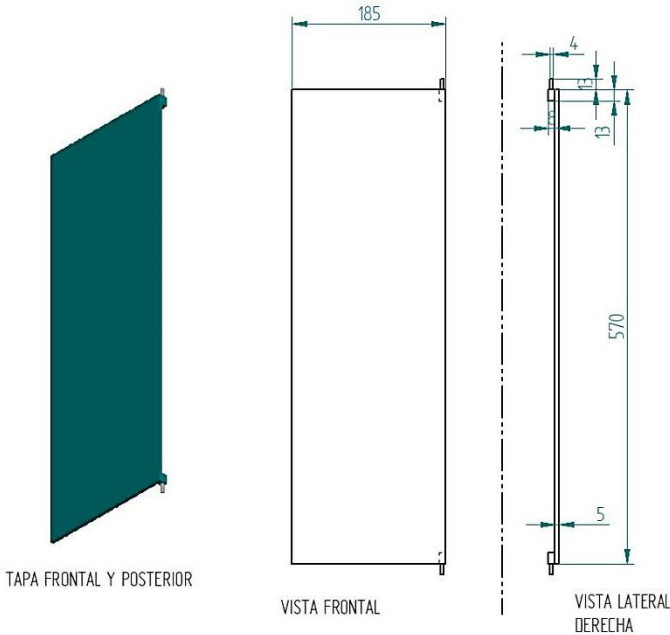
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 1-puerta frontal y posterior).	Codigo: 114
<p>Plano:</p>  <p>TAPA FRONTAL Y POSTERIOR</p> <p>VISTA FRONTAL</p> <p>VISTA LATERAL DERECHA</p>	
Materiales: <ul style="list-style-type: none"> - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat. 	Medidas generales: mm <ul style="list-style-type: none"> - Ancho: 185 mm - Altura: 570 mm - Profundidad: 9 mm - Peso aprox: 513 gr.
Proceso productivo: <ul style="list-style-type: none"> - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio. - Corte y pulido. - Pintado manual con poliuretano. 	

Tabla 20. Ficha técnica- Compartimiento accesorios pc.

Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 1- compartimiento accesorios pc).	Codigo: 115
<p>Plano:</p> <p>COMPARTIMIENTO CONECTORES</p> <p>VISTA SUPERIOR</p> <p>VISTA FRONTAL</p> <p>VISTA LATERAL DERECHA</p>	
Materiales: <ul style="list-style-type: none"> - PVC - Poliuretano. -Cuero. 	Medidas generales: mm <ul style="list-style-type: none"> - Ancho: 185 mm - Altura: 55 mm - Profundidad: 377 mm - Peso aprox: 220 gr.
Proceso productivo: <ul style="list-style-type: none"> - Corte y pulido. – Tapizado. 	

Tabla 21. Ficha técnica- Carcasa posterior.

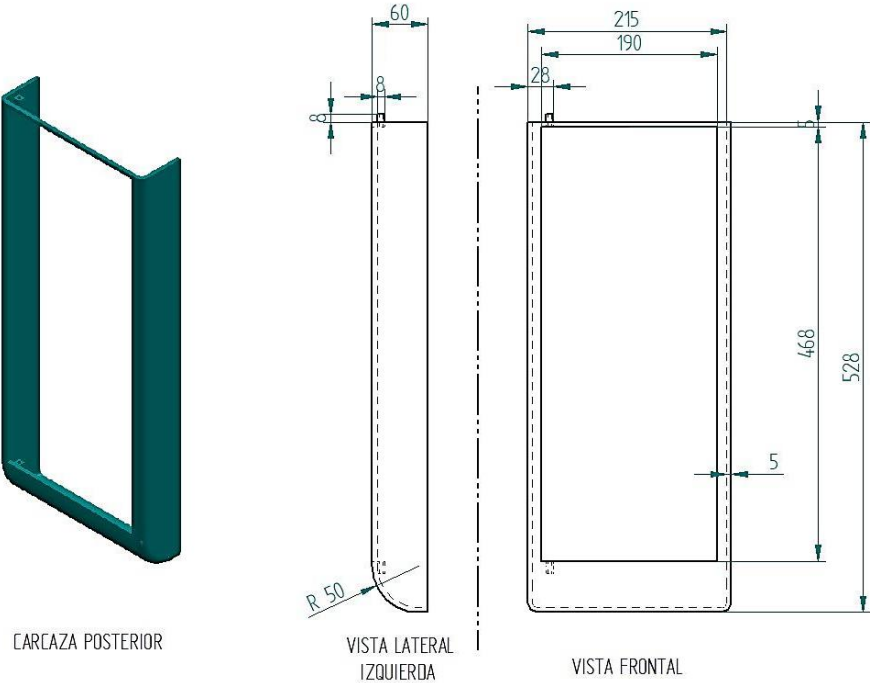
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 1-carcaza posterior).	Codigo: 116
<p>Plano:</p>  <p>The technical drawing includes three views of the rear case: a 3D perspective view on the left, a side view (VISTA LATERAL IZQUIERDA) in the middle, and a front view (VISTA FRONTAL) on the right. The 3D view shows a dark green rectangular frame. The side view shows a depth of 60 mm, a top flange width of 8 mm, and a bottom radius of R 50. The front view shows an overall width of 215 mm (with an inner width of 190 mm), a top flange width of 28 mm, an overall height of 528 mm (with an inner height of 468 mm), and a bottom flange width of 5 mm. A small dimension of 2.5 mm is also indicated at the bottom left corner of the front view.</p> <p>CARCAZA POSTERIOR</p> <p>VISTA LATERAL IZQUIERDA</p> <p>VISTA FRONTAL</p>	
Materiales: - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat.	Medidas generales: mm - Ancho: 215 mm - Altura: 528 mm - Profundidad: 60 mm - Peso aprox: 580 gr.
Proceso productivo: - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio. - Corte y pulido. – Pintado manual con poliuretano.	

Tabla 22. Ficha técnica-Compartimiento para kit de insumos.

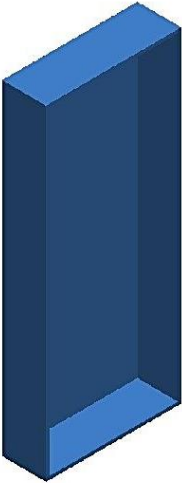
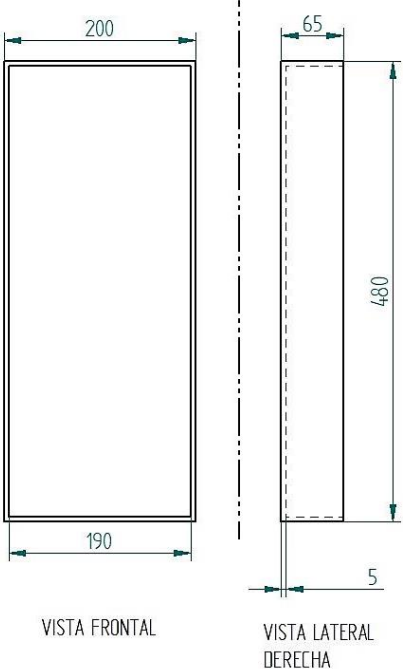
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 1- compartimiento para kit de insumos).	Codigo: 117
<p>Plano:</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;">  <div style="text-align: center;">  <p>COMPARTIMIENTO PARA INSUMOS</p> <p>VISTA FRONTAL</p> <p>VISTA LATERAL DERECHA</p> </div> </div>	
Materiales: - PVC - Poliuretano. -Cuero.	Medidas generales: mm - Ancho: 200 mm - Altura: 480 mm - Profundidad: 65 mm - Peso aprox: 150 gr.
Proceso productivo: - Corte y pulido. – Tapizado.	

Tabla 23. Ficha técnica-Carcasa lateral derecha e izquierda.

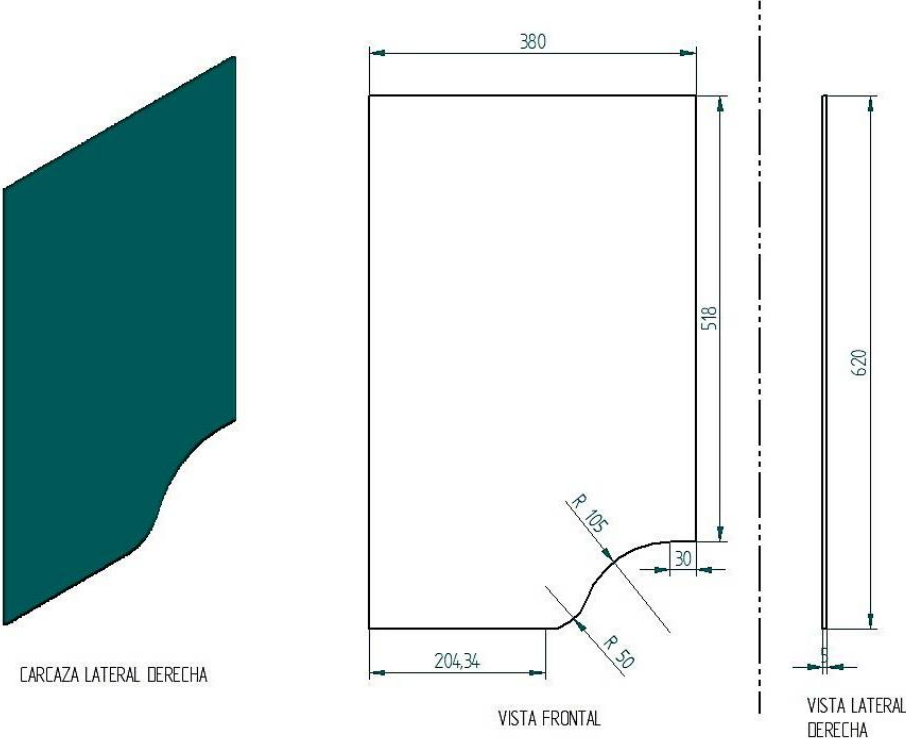
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 1-carcaza lateral derecha e izquierda).	Codigo: 118
<p>Plano:</p>  <p>CARCAZA LATERAL DERECHA</p> <p>VISTA FRONTAL</p> <p>VISTA LATERAL DERECHA</p>	
Materiales: - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat.	Medidas generales: mm - Ancho: 360 mm - Altura: 620 mm - Profundidad: 5 mm - Peso aprox: 759 gr.
Proceso productivo: - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio. - Corte y pulido. – Pintado manual con poliuretano.	

Tabla 24. Ficha técnica-Estructura.

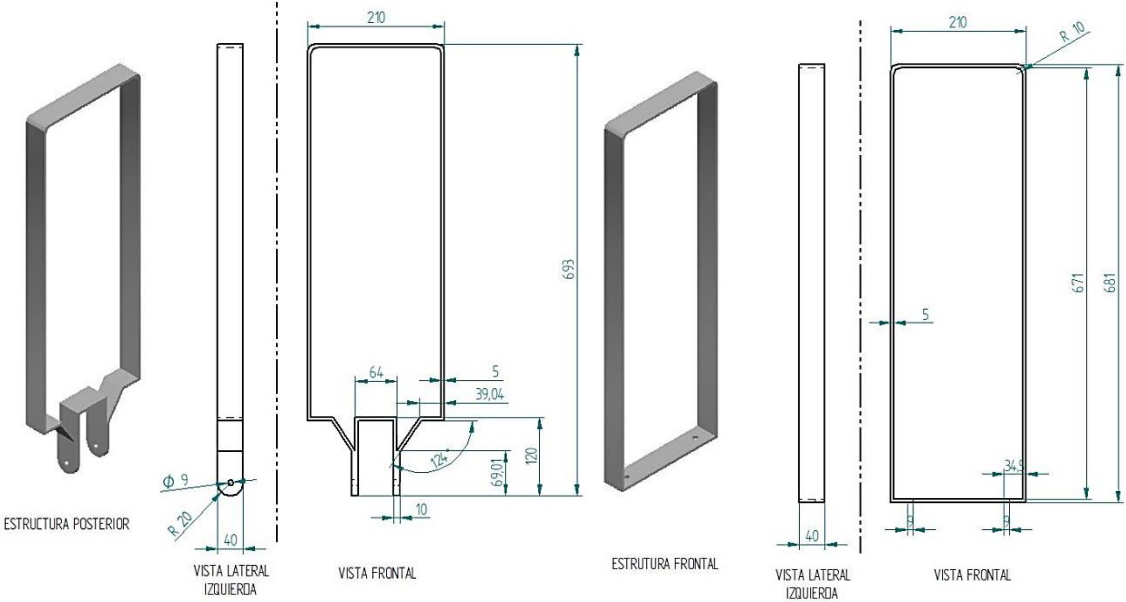
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 1-Estructura).		Codigo: 119
Plano:  <p>The technical drawing includes the following views and dimensions:</p> <ul style="list-style-type: none">ESTRUTURA POSTERIOR: Isometric view of the rear structure.VISTA LATERAL IZQUIERDA: Left side view showing a width of 40 mm and a hole with diameter $\phi 9$ and radius $R 20$.VISTA FRONTAL: Front view of the rear structure with dimensions: width 210 mm, height 693 mm, base width 64 mm, base offset 5 mm, base depth 39,04 mm, base radius $R 10$, and base height 120 mm.ESTRUTURA FRONTAL: Isometric view of the front structure.VISTA LATERAL IZQUIERDA: Left side view showing a width of 40 mm.VISTA FRONTAL: Front view of the front structure with dimensions: width 210 mm, height 671 mm, total height 681 mm, top radius $R 10$, and base offset 5 mm.		
Materiales: - Aluminio.		Medidas generales: mm - Ancho: 210 mm - Altura: 693 mm - Profundidad: 40 mm - Peso aprox: 730 gr.
Proceso productivo: - Mecanizado de piezas metalicas.		

Tabla 25. Ficha técnica-Tapa inferior.

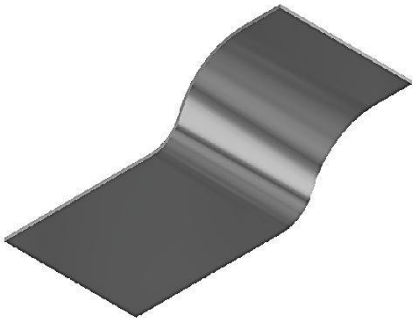
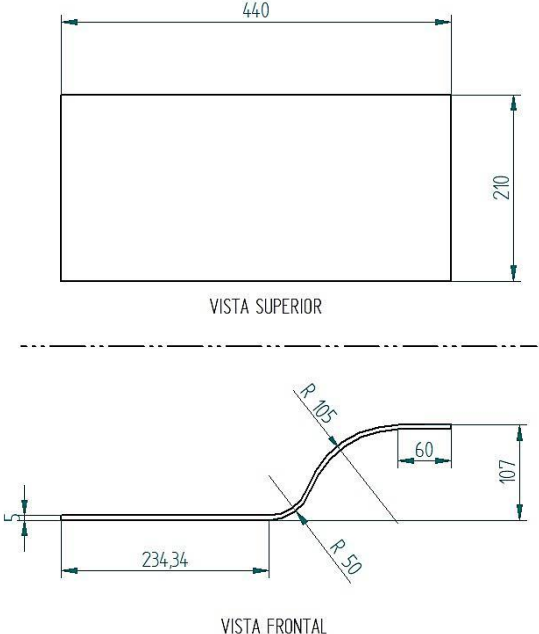
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 1-tapa inferior).	Codigo: 1110
<p>Plano:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: center;">  <p>VISTA SUPERIOR</p> <p>VISTA FRONTAL</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">LAMINA BASE</p>	
Materiales: - Aluminio.	Medidas generales: mm - Ancho: 210 mm - Altura: 107 mm - Profundidad: 440 mm - Peso aprox: 80 gr.
Proceso productivo: - Mecanizado de piezas metalicas.	

Tabla 26. Ficha técnica-Bandejas para kit de innovación.

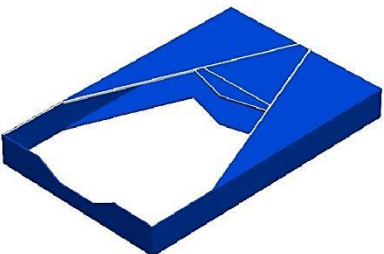
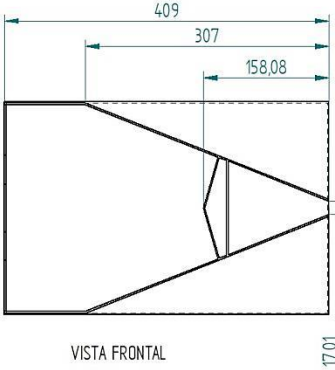
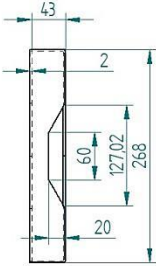
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 1-bandejas para kit de innovación).	Codigo: 1111
<p>Plano:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;">  <div style="text-align: center;">  <p>VISTA FRONTAL</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>VISTA LATERAL DERECHA</p> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">BANDEJA PARA GUIAS</p>	
Materiales: - Acrilico.	Medidas generales: mm - Ancho: 268 mm - Altura: 43 mm - Profundidad: 409 mm - Peso aprox: 400 gr.
Proceso productivo: - corte y grabado lacer.	

Tabla 27. Ficha técnica-Compartimiento para ups.

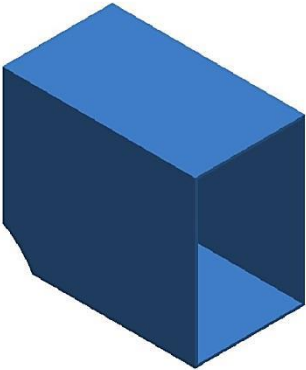
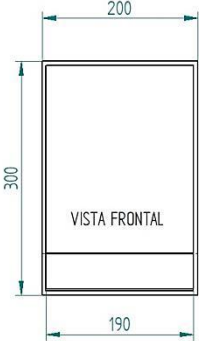
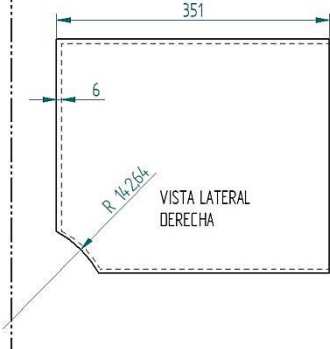
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 1- compartimiento para ups).	Codigo: 1112
<p>Plano:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;">  <div style="text-align: center;">  <p>VISTA FRONTAL</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>VISTA LATERAL DERECHA</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">COMPARTIMIENTO UPS</p>	
Materiales: <ul style="list-style-type: none"> - PVC. - Poliuretano. -Cuero. 	Medidas generales: mm <ul style="list-style-type: none"> - Ancho: 200 mm - Altura: 300 mm - Profundidad: 351 mm - Peso aprox: 320 gr.
Proceso productivo: <ul style="list-style-type: none"> - Corte y pulido. – Tapizado. 	

Tabla 28. Ficha técnica-Carcasa frontal.

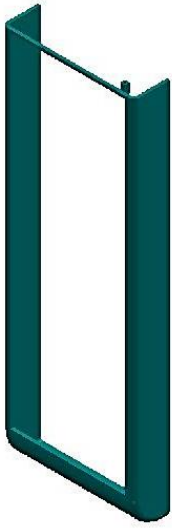
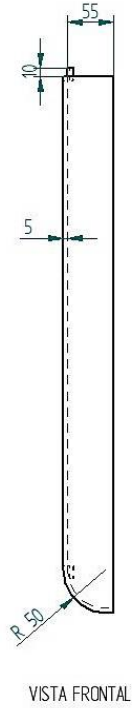
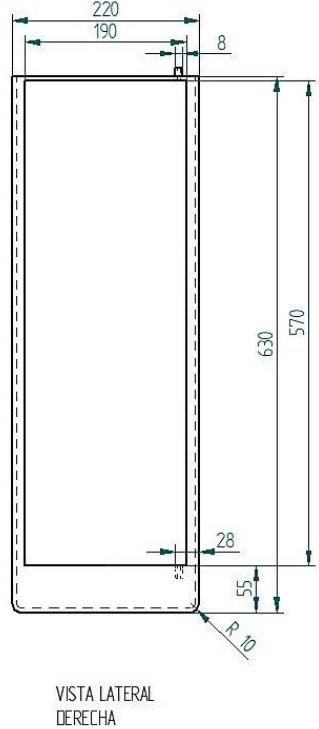
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 1-carcasa frontal).	Codigo: 1113
Plano: <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> CARCAZA FRONTAL VISTA FRONTAL VISTA LATERAL DERECHA </div>	
Materiales: <ul style="list-style-type: none"> - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat. 	Medidas generales: mm <ul style="list-style-type: none"> - Ancho: 220 mm - Altura: 630 mm - Profundidad: 55 mm - Peso aprox: 720 gr.
Proceso productivo: <ul style="list-style-type: none"> - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio. - Corte y pulido. - Pintado manual con poliuretano. 	

Tabla 29. Ficha técnica módulo 2.




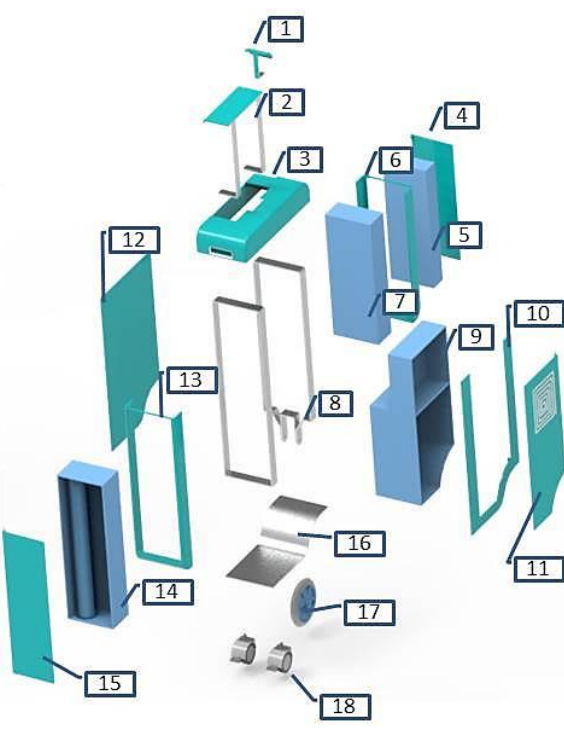
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 2)		Codigo: 12																																						
Plano:																																								
<div><p>VISTA 3D</p></div> <div><p>VISTA FRONTAL</p></div> <div><p>VISTA POSTERIOR</p></div>	<div><p>EXPLOSIONADO MODULO 2</p></div>	<table><tr><th>N°</th><th>LISTA DE PIEZAS</th></tr><tr><td>1</td><td>Sistema de agarre</td></tr><tr><td>2</td><td>Compartimiento video beam.</td></tr><tr><td>3</td><td>Carcasa superior</td></tr><tr><td>4</td><td>Puerta posterior</td></tr><tr><td>5</td><td>Revestimiento. Compartimiento kit fotografía</td></tr><tr><td>6</td><td>Carcasa posterior</td></tr><tr><td>7</td><td>Compartimiento kit de fotografía</td></tr><tr><td>8</td><td>Estructura</td></tr><tr><td>9</td><td>Compartimiento (Tablet y accesorios)</td></tr><tr><td>10</td><td>Carcasa lateral derecha</td></tr><tr><td>11</td><td>Puerta derecha</td></tr><tr><td>12</td><td>Carcasa lateral izquierda</td></tr><tr><td>13</td><td>Carcasa frontal</td></tr><tr><td>14</td><td>Compartimiento (dispensador de papel bond y trípode)</td></tr><tr><td>15</td><td>Puerta frontal.</td></tr><tr><td>16</td><td>Tapa Inferior</td></tr><tr><td>17</td><td>Rueda trasera</td></tr><tr><td>18</td><td>Ruedas delanteras</td></tr></table>	N°	LISTA DE PIEZAS	1	Sistema de agarre	2	Compartimiento video beam.	3	Carcasa superior	4	Puerta posterior	5	Revestimiento. Compartimiento kit fotografía	6	Carcasa posterior	7	Compartimiento kit de fotografía	8	Estructura	9	Compartimiento (Tablet y accesorios)	10	Carcasa lateral derecha	11	Puerta derecha	12	Carcasa lateral izquierda	13	Carcasa frontal	14	Compartimiento (dispensador de papel bond y trípode)	15	Puerta frontal.	16	Tapa Inferior	17	Rueda trasera	18	Ruedas delanteras
N°	LISTA DE PIEZAS																																							
1	Sistema de agarre																																							
2	Compartimiento video beam.																																							
3	Carcasa superior																																							
4	Puerta posterior																																							
5	Revestimiento. Compartimiento kit fotografía																																							
6	Carcasa posterior																																							
7	Compartimiento kit de fotografía																																							
8	Estructura																																							
9	Compartimiento (Tablet y accesorios)																																							
10	Carcasa lateral derecha																																							
11	Puerta derecha																																							
12	Carcasa lateral izquierda																																							
13	Carcasa frontal																																							
14	Compartimiento (dispensador de papel bond y trípode)																																							
15	Puerta frontal.																																							
16	Tapa Inferior																																							
17	Rueda trasera																																							
18	Ruedas delanteras																																							
Materiales: <ul style="list-style-type: none">- Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat. Aluminio. PVC. Poliuretano. Cuero. Acrilico.		Medidas generales: <ul style="list-style-type: none">- Ancho: 22 cm - Altura: 80 cm- Profundidad: 50 cm- Peso aprox: 19 libras.																																						
Proceso productivo: <ul style="list-style-type: none">- Laminado manual de fibra de vidrio.- Mecanizado manual de piezas metalicas.-Corte y grabado lacer.— Pintado manual con poliuretano.																																								

Tabla 30. Ficha técnica-Sistema de agarre.

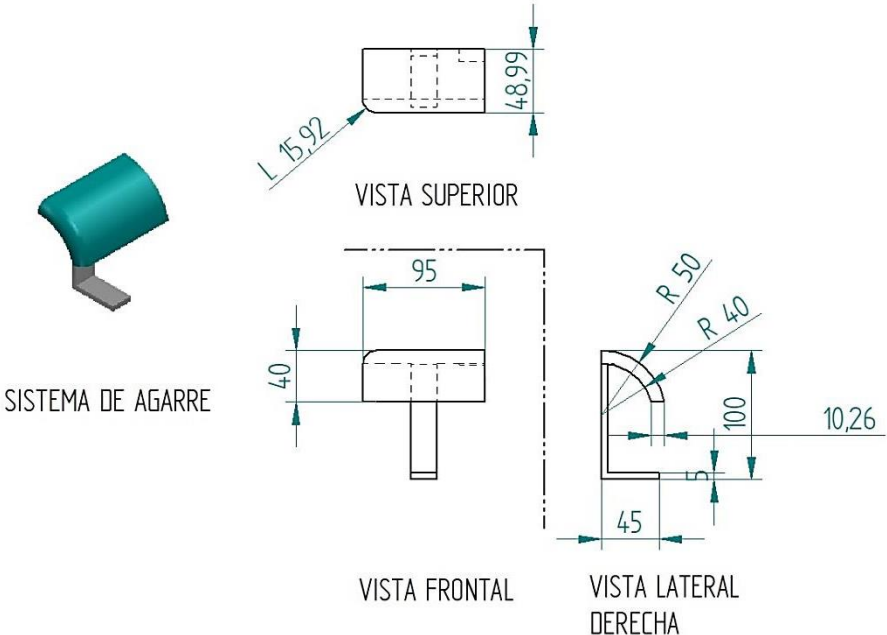
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 2-sistema de agarre).	Codigo: 121
<p>Plano:</p>  <p>SISTEMA DE AGARRE</p> <p>VISTA SUPERIOR</p> <p>VISTA FRONTAL</p> <p>VISTA LATERAL DERECHA</p>	
Materiales: - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat. Aluminio.	Medidas generales: mm - Ancho: 95 mm - Altura: 100 mm - Profundidad: 40 mm - Peso aprox: 80 gr.
Proceso productivo: - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio. - Corte y pulido. - Mecanizado de piezas metalicas. - Ensamble. – Pintado manual con poliuretano.	

Tabla 31. Ficha técnica-Compartimiento video beam.

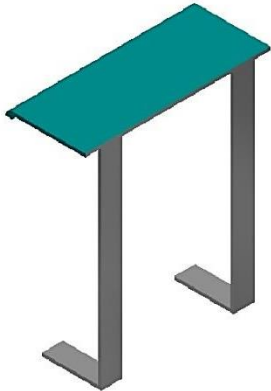
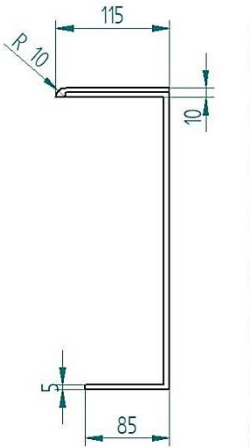
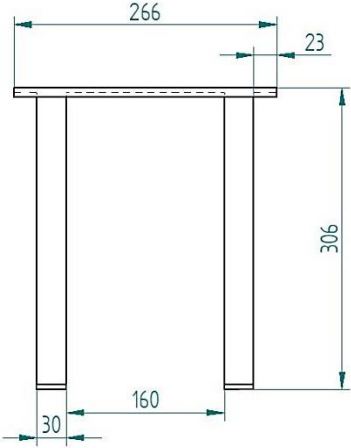
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 2-compartimiento video beam).	Codigo: 122
<p>Plano:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>COMPARTIMIENTO VIDEO BEAM</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>VISTA FRONTAL</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>VISTA LATERAL DERECHA</p> </div> </div>	
Materiales: - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat. Aluminio.	Medidas generales: mm - Ancho: 115 mm - Altura: 306 mm - Profundidad: 266 mm - Peso aprox: 150 gr.
Proceso productivo: - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio. - Corte y pulido. - Mecanizado de piezas metalicas. - Ensamble. – Pintado manual con poliuretano.	

Tabla 32. Ficha técnica-Carcasa superior.

Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 2-carcaza superior).	Codigo: 123
<p>Plano:</p> <p>3D view: CARCAZA SUPERIOR</p> <p>Orthographic views: VISTA SUPERIOR, VISTA FRONTAL, VISTA LATERAL DERECHA</p>	
Materiales: - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat.	Medidas generales: mm - Ancho: 500 mm - Altura: 90 mm - Profundidad: 220 mm - Peso aprox: 2,5 libras.
Proceso productivo: - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio. - Corte y pulido. - Ensamble. – Pintado manual con poliuretano.	

Tabla 33. Ficha técnica-Puerta frontal y posterior.

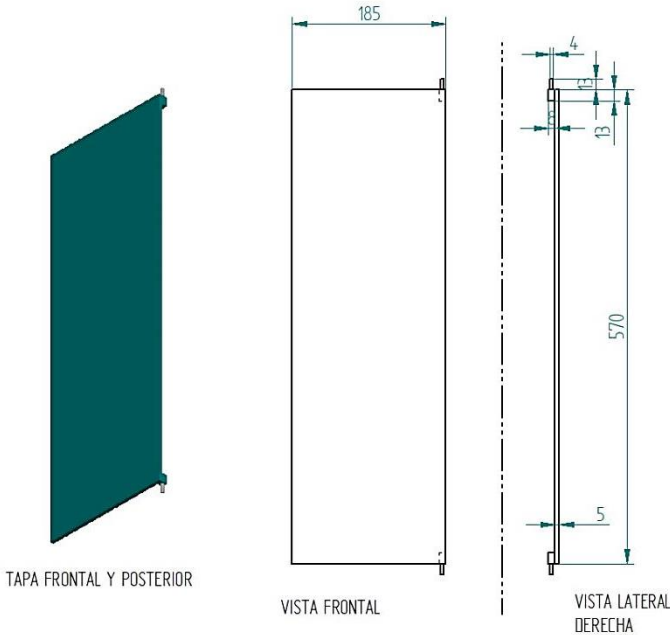
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 2-puerta frontal y posterior).	Codigo: 124
<p>Plano:</p>  <p>TAPA FRONTAL Y POSTERIOR</p> <p>VISTA FRONTAL</p> <p>VISTA LATERAL DERECHA</p>	
Materiales: <ul style="list-style-type: none"> - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat. 	Medidas generales: mm <ul style="list-style-type: none"> - Ancho: 185 mm - Altura: 570 mm - Profundidad: 9 mm - Peso aprox: 450 gr.
Proceso productivo: <ul style="list-style-type: none"> - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio. - Corte y pulido. - Pintado manual con poliuretano. 	

Tabla 34. Ficha técnica-revestimiento para kit de fotografía.


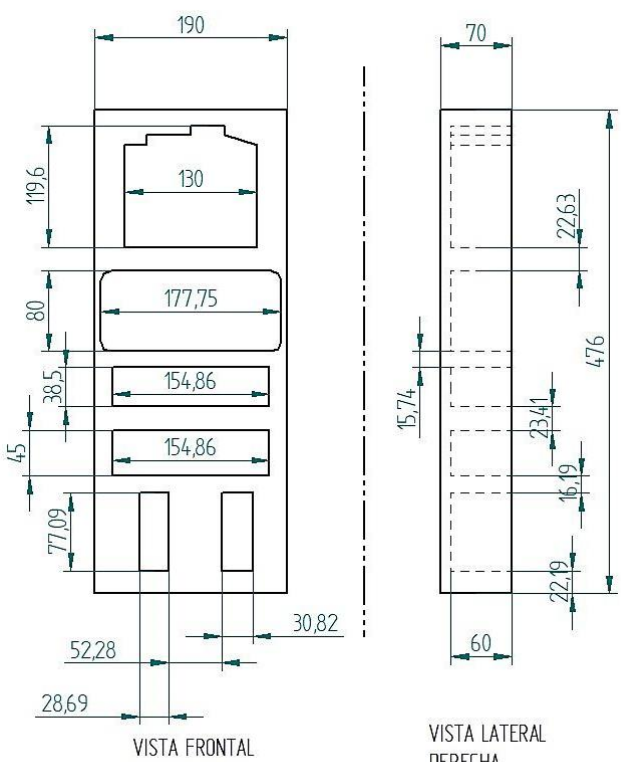
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 2- revestimiento para kit de fotografía).	Codigo: 125
<p>Plano:</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;">  <div style="text-align: center;">  <p>VISTA FRONTAL</p> <p>VISTA LATERAL DERECHA</p> </div> </div> <p>ESPUMA KIT VIDEOFOTOGRAFICO</p>	
Materiales: - Poliuretano. -Cuero.	Medidas generales: mm - Ancho: 190 mm - Altura: 476 mm - Profundidad: 70 mm - Peso aprox: 93 gr.
Proceso productivo: - Corte y pulido. – Tapizado.	

Tabla 35. Ficha técnica-Carcasa posterior.

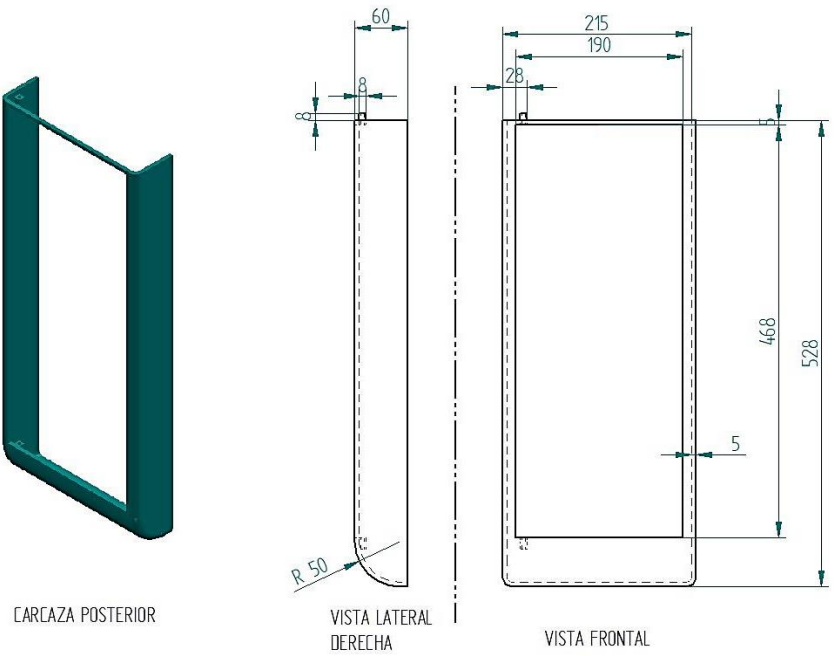
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 2- carcasa posterior).	Codigo: 126
<p>Plano:</p>  <p>3D view: CARCAZA POSTERIOR</p> <p>Side view: VISTA LATERAL DERECHA</p> <p>Front view: VISTA FRONTAL</p>	
Materiales: - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat.	Medidas generales: mm - Ancho: 215 mm - Altura: 528 mm - Profundidad: 60 mm - Peso aprox: 720 gr.
Proceso productivo: - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio. - Corte y pulido. – Pintado manual con poliuretano.	

Tabla 36. Ficha técnica-Compartimiento para kit fotográfico.

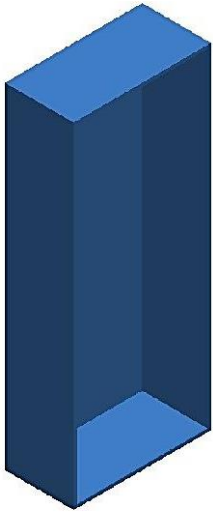
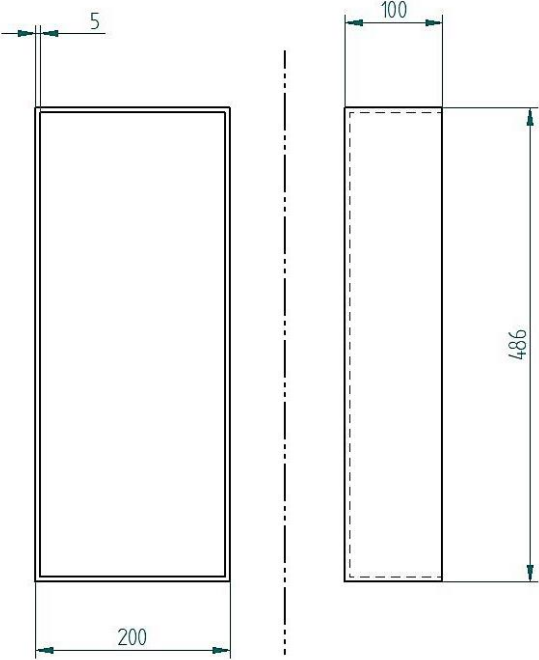
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 2- compartimiento para kit fotográfico).	Codigo: 127
<p>Plano:</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;">  <div style="text-align: center;">  <p>COMPARTIMIENTO KIT DE FOTOGRAFIA</p> <p>VISTA FRONTAL</p> <p>VISTA LATERAL DERECHA</p> </div> </div>	
Materiales: <ul style="list-style-type: none"> - PVC. - Poliuretano. -Cuero. 	Medidas generales: mm <ul style="list-style-type: none"> - Ancho: 200 mm - Altura: 486 mm - Profundidad:100 mm - Peso aprox: 110 gr.
Proceso productivo: <ul style="list-style-type: none"> - Corte y pulido. – Tapizado. 	

Tabla 37. Ficha técnica-estructura.

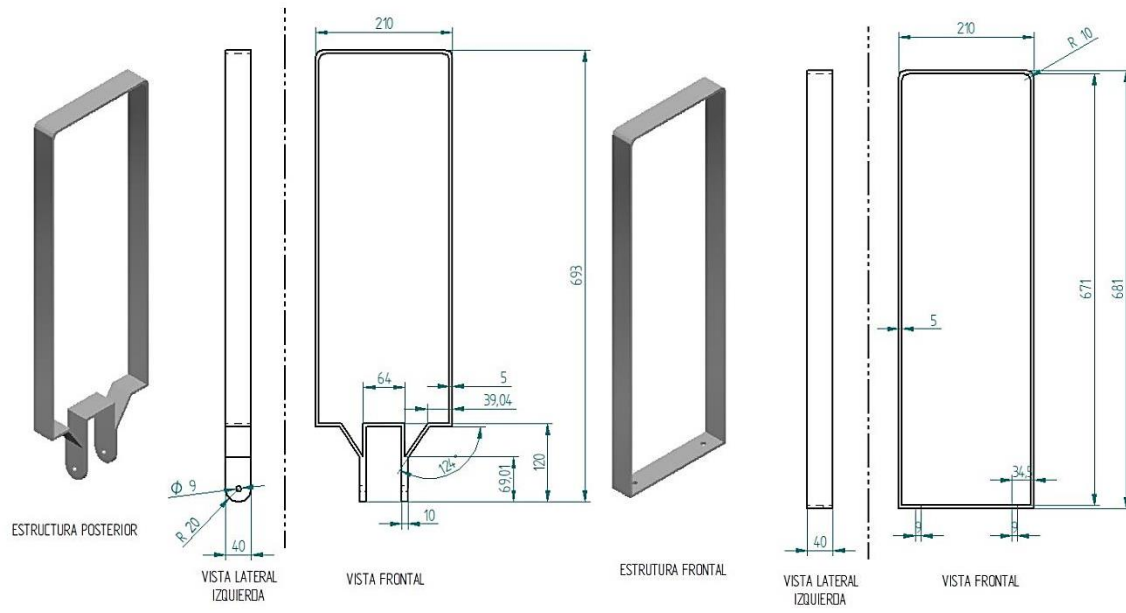
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 2-Estructura).	Codigo: 128
Plano:  <p>The technical drawing consists of three main views of a rectangular frame structure:</p> <ul style="list-style-type: none"> ESTRUTURA POSTERIOR (Left): A 3D perspective view of the rear structure, showing a vertical post with a circular hole of diameter $\phi 9$ and a base with a radius $R 20$ and a width of 40 mm. VISTA LATERAL IZQUIERDA (Middle-Left): A side view showing the profile of the structure with a height of 693 mm and a base width of 40 mm. VISTA FRONTAL (Middle-Right): A front view showing the main frame with a width of 210 mm and a height of 693 mm. It includes detailed dimensions for the base: a total width of 64 mm, a central cutout of 5 mm, a distance of 39,04 mm from the center to the side edge, a base thickness of 10 mm, and a base height of 69,01 mm. A 45° angle is indicated for the base profile. ESTRUTURA FRONTAL (Right): A 3D perspective view of the front structure, showing a vertical post with a circular hole of diameter $\phi 9$ and a base with a radius $R 10$ and a width of 40 mm. VISTA LATERAL IZQUIERDA (Far Right): A side view showing the profile of the structure with a height of 671 mm and a base width of 40 mm. VISTA FRONTAL (Far Right): A front view showing the main frame with a width of 210 mm and a height of 681 mm. It includes detailed dimensions for the base: a total width of 64 mm, a central cutout of 5 mm, a distance of 34,5 mm from the center to the side edge, a base thickness of 10 mm, and a base height of 69,01 mm. A 45° angle is indicated for the base profile. 	
Materiales: - Aluminio.	Medidas generales: mm - Ancho: 210 mm - Altura: 693 mm - Profundidad: 40 mm - Peso aprox: 730 gr.
Proceso productivo: - Mecanizado de piezas metalicas.	

Tabla 38. Compartimiento para Tablet y accesorios.

Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 2- compartimiento para Tablet y accesorios).	Codigo: 129
<p>Plano:</p> <p>COMPARTIMIENTO TABLET Y ACCESORIOS</p> <p>VISTA FRONTAL</p> <p>VISTA LATERAL DERECHA</p>	
Materiales: <ul style="list-style-type: none"> - PVC. - Poliuretano. -Cuero. 	Medidas generales: mm <ul style="list-style-type: none"> - Ancho: 260 mm - Altura: 590 mm - Profundidad: 200 mm - Peso aprox: 250 gr.
Proceso productivo: <ul style="list-style-type: none"> - Corte y pulido. – Tapizado. 	

Tabla 39. Ficha técnica-Carcasa lateral derecha.

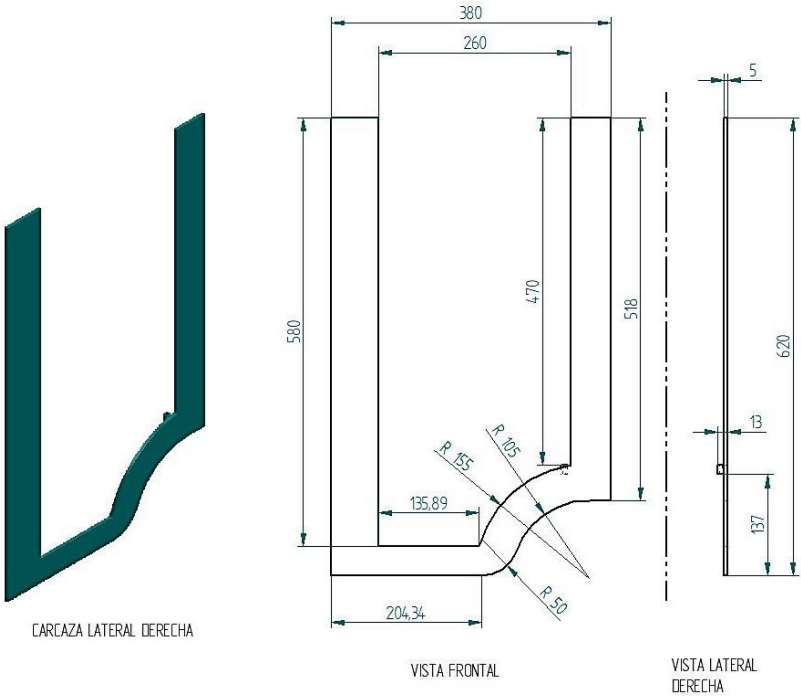
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 2- carcasa lateral derecha).	Codigo: 1210
<p>Plano:</p>  <p>CARCAZA LATERAL DERECHA</p> <p>VISTA FRONTAL</p> <p>VISTA LATERAL DERECHA</p>	
Materiales: - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat.	Medidas generales: mm - Ancho: 380 mm - Altura: 620 mm - Profundidad: 18 mm - Peso aprox: 600 gr.
Proceso productivo: - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio. - Corte y pulido. – Pintado manual con poliuretano.	

Tabla 40. Ficha técnica-Carcasa lateral izquierda.

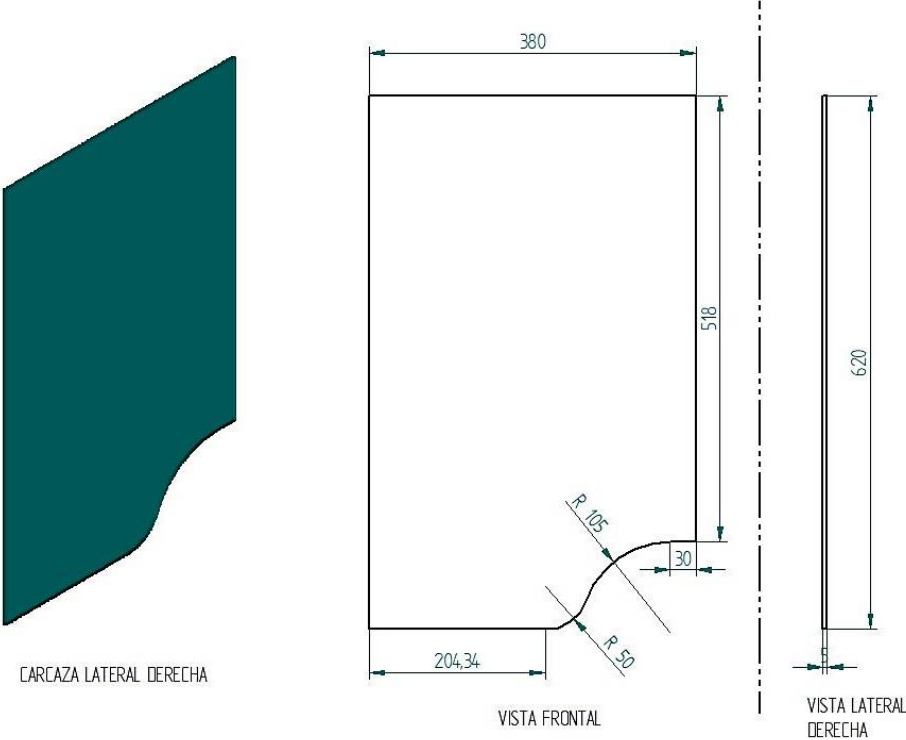
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 2- carcasa lateral izquierda).	Codigo: 1211
<p>Plano:</p> 	
Materiales: - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat.	Medidas generales: mm - Ancho: 380 mm - Altura: 620 mm - Profundidad: 5 mm - Peso aprox: 750 gr.
Proceso productivo: - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio. - Corte y pulido. – Pintado manual con poliuretano.	

Tabla 41. Ficha técnica-Carcasa frontal.

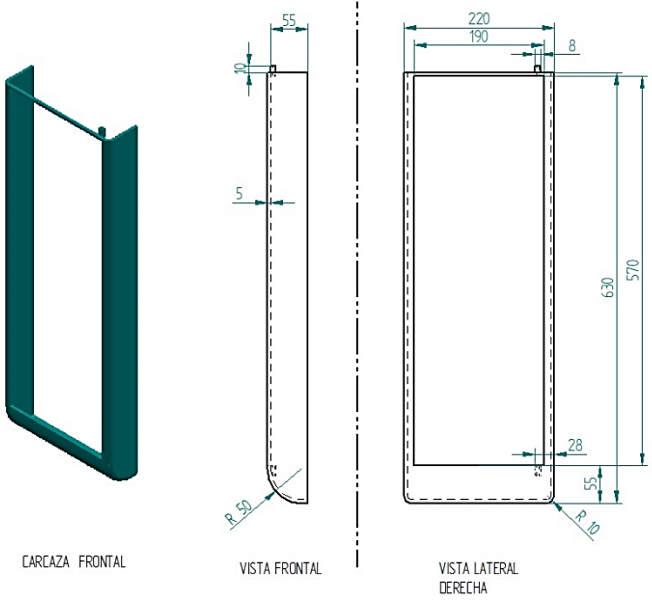
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 2- carcasa frontal).	Codigo: 1212
<p>Plano:</p>  <p>Diagram showing the front view (VISTA FRONTAL) and side view (VISTA LATERAL DERECHA) of the front case. The front view shows a rectangular frame with dimensions 55 mm (width) and 5 mm (height). The side view shows a rectangular frame with dimensions 220 mm (width), 190 mm (width), 630 mm (height), 570 mm (height), and 8 mm (thickness). The bottom corners are rounded with a radius of R 50.</p>	
Materiales: - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat.	Medidas generales: mm - Ancho: 220 mm - Altura: 630 mm - Profundidad: 55 mm - Peso aprox: 750 gr.
Proceso productivo: - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio. - Corte y pulido. – Pintado manual con poliuretano.	

Tabla 42. Ficha técnica- Compartimiento para dispensador de papel bond y trípode cámara.

Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 2- compartimiento para dispensador de papel bond y trípode cámara).	Codigo: 1213
<p>Plano:</p> <p>COMPARTIMIENTO DISPENSADOR DE PAPEL BOND Y TRÍPODE</p> <p>VISTA SUPERIOR</p> <p>VISTA FRONTAL</p> <p>VISTA LATERAL DERECHA</p>	
Materiales: <ul style="list-style-type: none"> - PVC. - Poliuretano. -Cuero. - papel bond (58 cm x 50 m) 	Medidas generales: mm <ul style="list-style-type: none"> - Ancho: 200 mm - Altura: 580 mm - Profundidad: 118 mm - Peso aprox: 4,5 libras.
Proceso productivo: <ul style="list-style-type: none"> - Corte y pulido. – Tapizado. 	

Tabla 43. Ficha técnica-Tapa inferior.

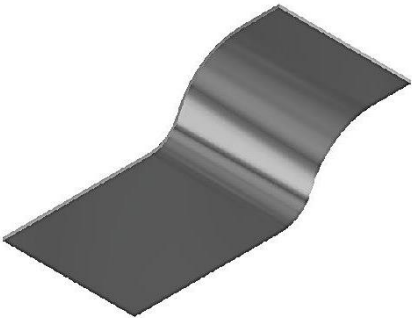
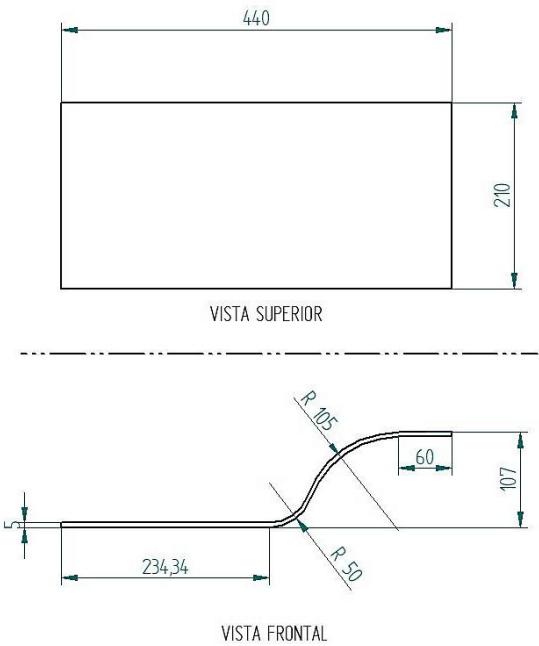
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 2-tapa inferior).	Codigo: 1214
<p>Plano:</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;">  <div style="text-align: center;">  <p>VISTA SUPERIOR</p> <p>VISTA FRONTAL</p> </div> </div>	
Materiales: - Aluminio.	Medidas generales: mm - Ancho: 210 mm – Altura: 107 mm - Profundidad: 440 mm - Peso aprox: 80 gr.
Proceso productivo: - Mecanizado de piezas metalicas.	

Tabla 44. Ficha técnica módulo 3.




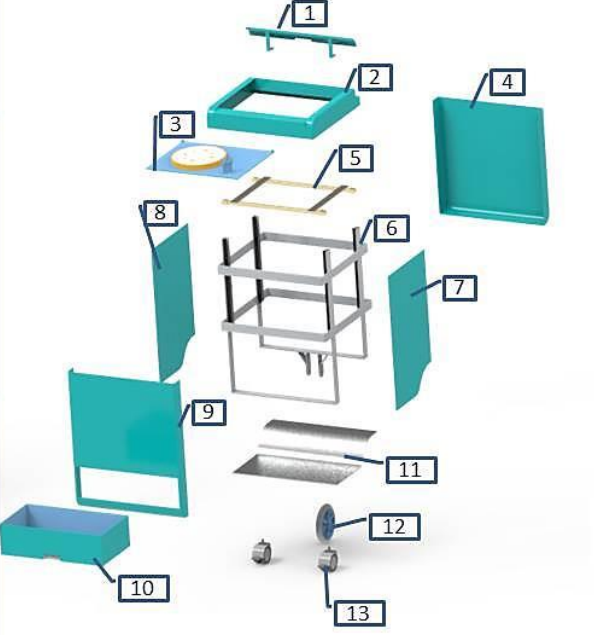
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 3)	Codigo: 13																												
Plano: <div>  <p>VISTA 3D</p>  <p>VISTA FRONTAL</p>  <p>VISTA POSTERIOR</p> </div>																													
<div> <p>EXPLOSIONADO MODULO 3</p>  </div>																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th><th>LISTA DE PIEZAS</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Sistema de agarre</td></tr> <tr><td>2</td><td>Carcasa superior</td></tr> <tr><td>3</td><td>Base de escáner 3d</td></tr> <tr><td>4</td><td>Carcasa posterior</td></tr> <tr><td>5</td><td>Base plegable impresora 3D</td></tr> <tr><td>6</td><td>Estructura</td></tr> <tr><td>7</td><td>Carcasa lateral derecha</td></tr> <tr><td>8</td><td>Carcasa lateral izquierda</td></tr> <tr><td>9</td><td>Carcasa frontal</td></tr> <tr><td>10</td><td>Compartimiento kit de robótica y kit de carpintería</td></tr> <tr><td>11</td><td>Tapa Inferior</td></tr> <tr><td>12</td><td>Rueda trasera</td></tr> <tr><td>13</td><td>Ruedas delanteras</td></tr> </tbody> </table>		N°	LISTA DE PIEZAS	1	Sistema de agarre	2	Carcasa superior	3	Base de escáner 3d	4	Carcasa posterior	5	Base plegable impresora 3D	6	Estructura	7	Carcasa lateral derecha	8	Carcasa lateral izquierda	9	Carcasa frontal	10	Compartimiento kit de robótica y kit de carpintería	11	Tapa Inferior	12	Rueda trasera	13	Ruedas delanteras
N°	LISTA DE PIEZAS																												
1	Sistema de agarre																												
2	Carcasa superior																												
3	Base de escáner 3d																												
4	Carcasa posterior																												
5	Base plegable impresora 3D																												
6	Estructura																												
7	Carcasa lateral derecha																												
8	Carcasa lateral izquierda																												
9	Carcasa frontal																												
10	Compartimiento kit de robótica y kit de carpintería																												
11	Tapa Inferior																												
12	Rueda trasera																												
13	Ruedas delanteras																												
Materiales: <ul style="list-style-type: none"> - Resina poliéster tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat. Aluminio. PVC. Poliuretano. Cuero. Acrílico. 	Medidas generales: <ul style="list-style-type: none"> - Ancho: 22 cm - Altura: 80 cm - Profundidad: 50 cm - Peso aprox: 21 libras. 																												
Proceso productivo: <ul style="list-style-type: none"> - Laminado manual de fibra de vidrio. - Mecanizado manual de piezas metalicas. -Corte y grabado lacer. - Pintado manual con poliuretano. 																													

Tabla 45. Ficha técnica-Sistema de agarre.

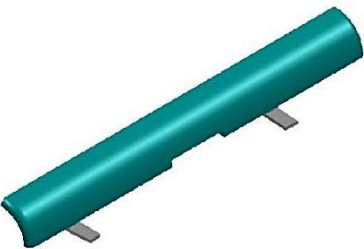
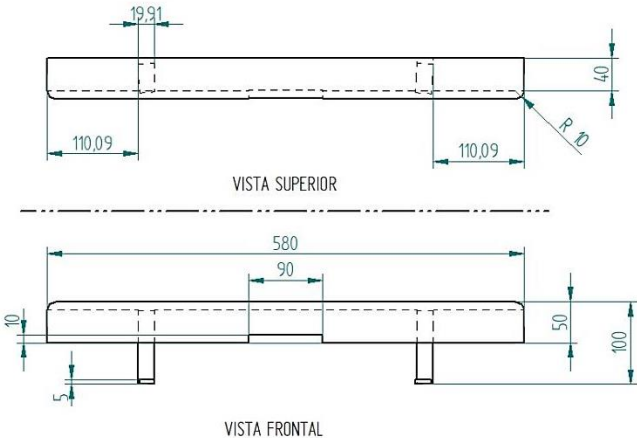
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 3-sistema de agarre).	Codigo: 131
Plano: <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;">  <div style="text-align: center;">  <p>VISTA SUPERIOR</p> <p>VISTA FRONTAL</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">SISTEMA DE AGARRE</p>	
Materiales: <ul style="list-style-type: none"> - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat. Aluminio. 	Medidas generales: mm <ul style="list-style-type: none"> - Ancho: 580 mm – Altura: 100 mm - Profundidad: 40 mm - Peso aprox: 200 gr.
Proceso productivo: <ul style="list-style-type: none"> - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio. - Corte y pulido. - Mecanizado de piezas metalicas. - Ensamble. – Pintado manual con poliuretano. 	

Tabla 46. Ficha técnica-Carcasa superior.

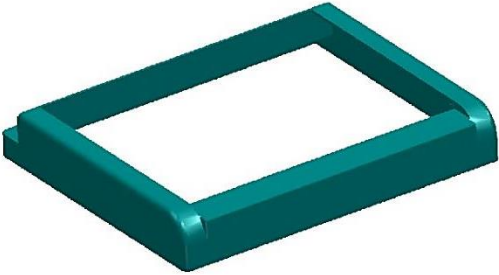
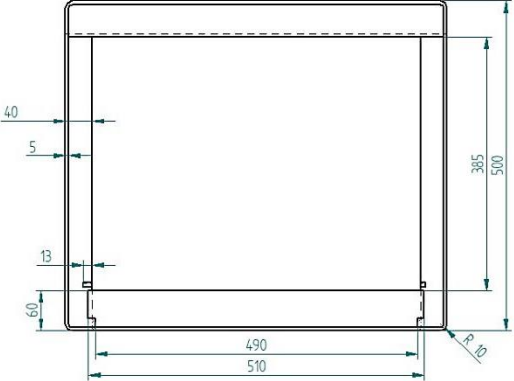
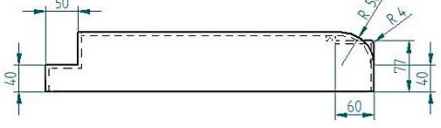
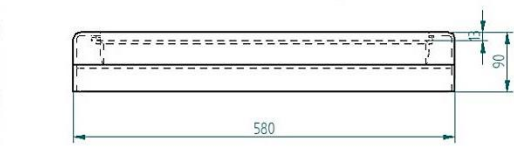
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 3-carcasa superior).	Codigo: 132
Plano: <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;">   </div>	
Materiales: <ul style="list-style-type: none"> - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat. 	Medidas generales: mm <ul style="list-style-type: none"> - Ancho: 580 mm – Altura: 90 mm - Profundidad: 500 mm - Peso aprox: 4,5 libras.
Proceso productivo: <ul style="list-style-type: none"> - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio. - Corte y pulido. - Ensamble. – Pintado manual con poliuretano. 	

Tabla 47. Ficha técnica-Base escáner 3D.

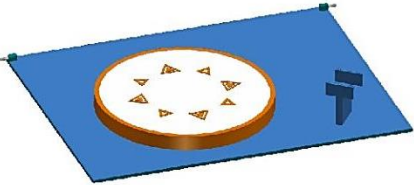
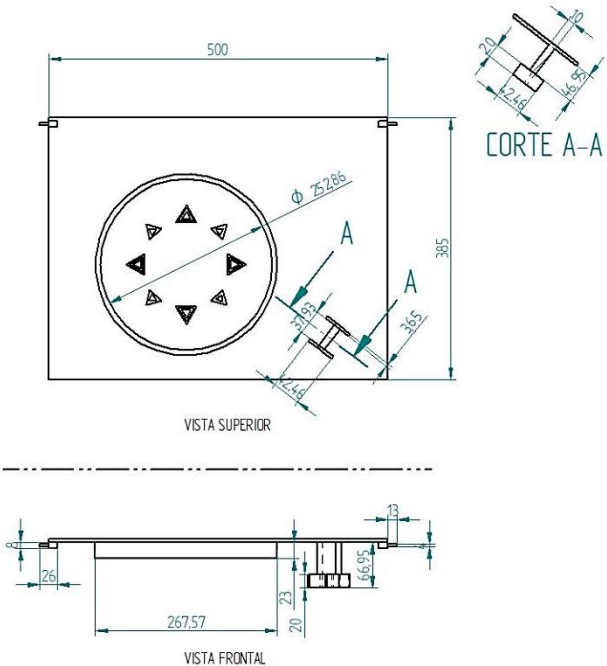
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 3-base escáner 3D).	Codigo: 133
<p>Plano:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">BASE PARA ESCANER DE MODELOS</p>	
Materiales: - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat.	Medidas generales: mm - Ancho: 500mm – Altura: 86 mm - Profundidad: 385 mm - Peso aprox: 2 libras.
Proceso productivo: - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio. - Corte y pulido. - Ensamble. – Pintado manual con poliuretano.	

Tabla 48. Ficha técnica-Carcasa posterior.

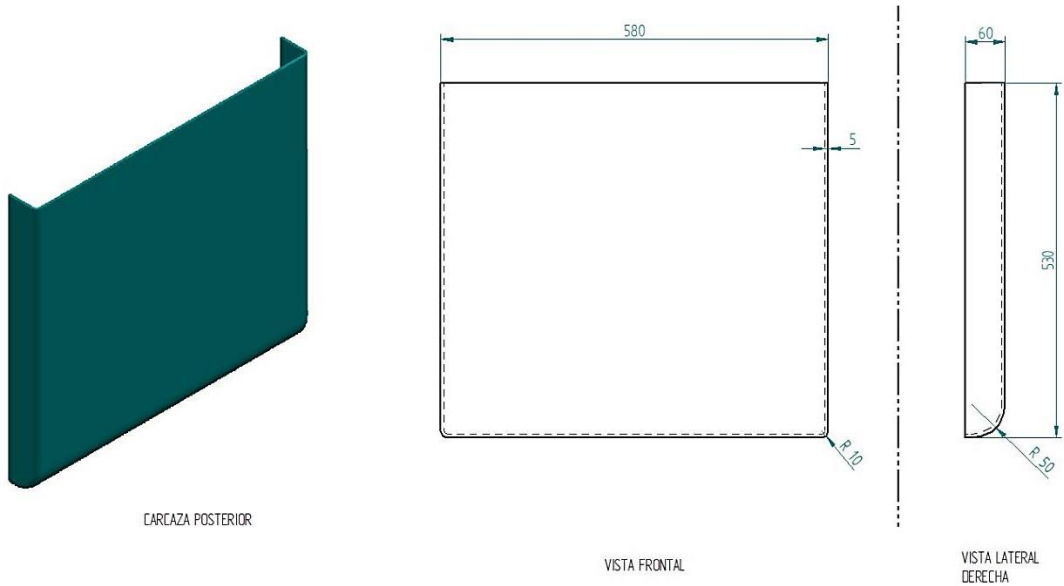
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 3- carcasa posterior).	Codigo: 134
<p>Plano:</p> 	
Materiales: - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat.	Medidas generales: mm - Ancho: 580 mm – Altura: 530 mm - Profundidad: 60 mm - Peso aprox: 3 libras.
Proceso productivo: - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio. - Corte y pulido. – Pintado manual con poliuretano.	

Tabla 49. Ficha técnica- Base plegable para impresora 3D.

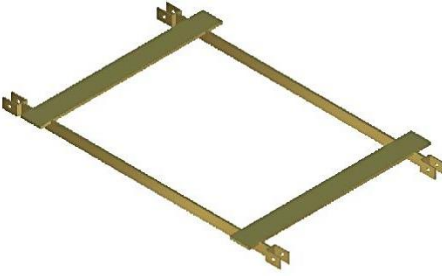
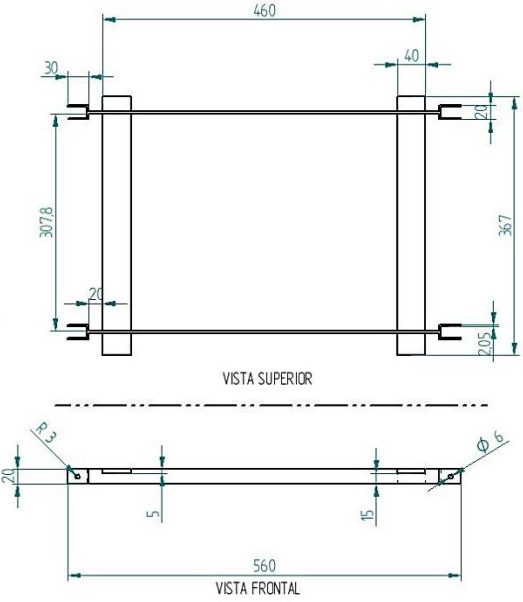
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 3-base plegable para impresora 3D).	Codigo: 135
<p>Plano:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">BASE MOVIL PARA IMPRESORA 3D</p>	
Materiales: - Aluminio.	Medidas generales: mm - Ancho: 460 mm – Altura: 20 mm - Profundidad: 367 mm - Peso aprox: 290 gr.
Proceso productivo: - Mecanizado de piezas metalicas.	

Tabla 50. Ficha técnica- Base plegable para impresora 3D.

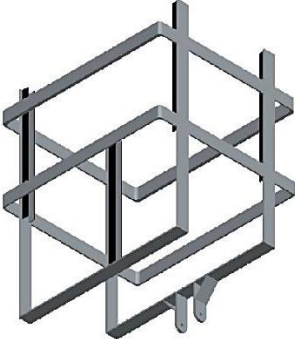
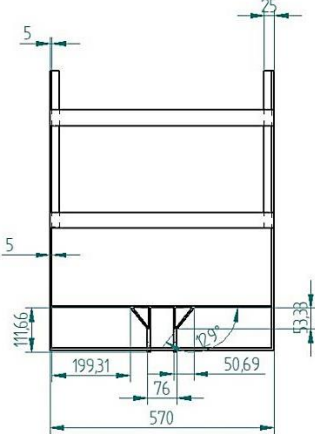
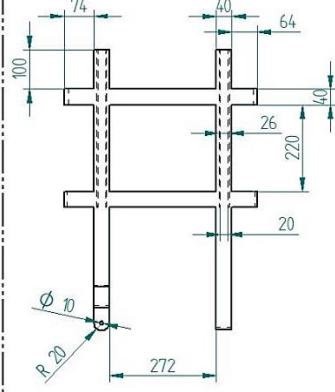
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 3-base plegable para impresora 3D).	Codigo: 136
<p>Plano:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p>ESTRUCTURA</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>VISTA FRONTAL</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>VISTA LATERAL DERECHA</p> </div> </div>	
Materiales: - Aluminio.	Medidas generales: mm - Ancho: 570 mm – Altura: 680 mm - Profundidad: 450 mm - Peso aprox: 750 gr.
Proceso productivo: - Mecanizado de piezas metalicas.	

Tabla 51. Ficha técnica-Carcasa lateral izquierda y derecha.

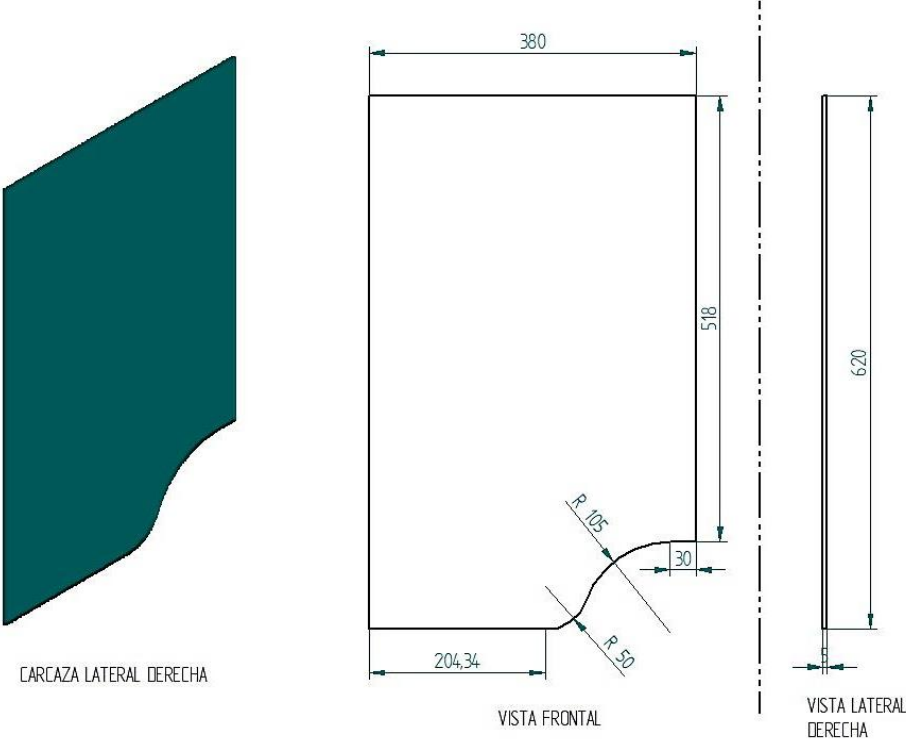
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 3- carcasa lateral izquierda y derecha).	Codigo: 137
<p>Plano:</p>  <p>CARCAZA LATERAL DERECHA</p> <p>VISTA FRONTAL</p> <p>VISTA LATERAL DERECHA</p>	
Materiales: <ul style="list-style-type: none"> - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat. 	Medidas generales: mm <ul style="list-style-type: none"> - Ancho: 380 mm – Altura: 620 mm - Profundidad: 5 mm - Peso aprox: 720 gr.
Proceso productivo: <ul style="list-style-type: none"> - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio. - Corte y pulido. – Pintado manual con poliuretano. 	

Tabla 52. Ficha técnica- Carcasa frontal.

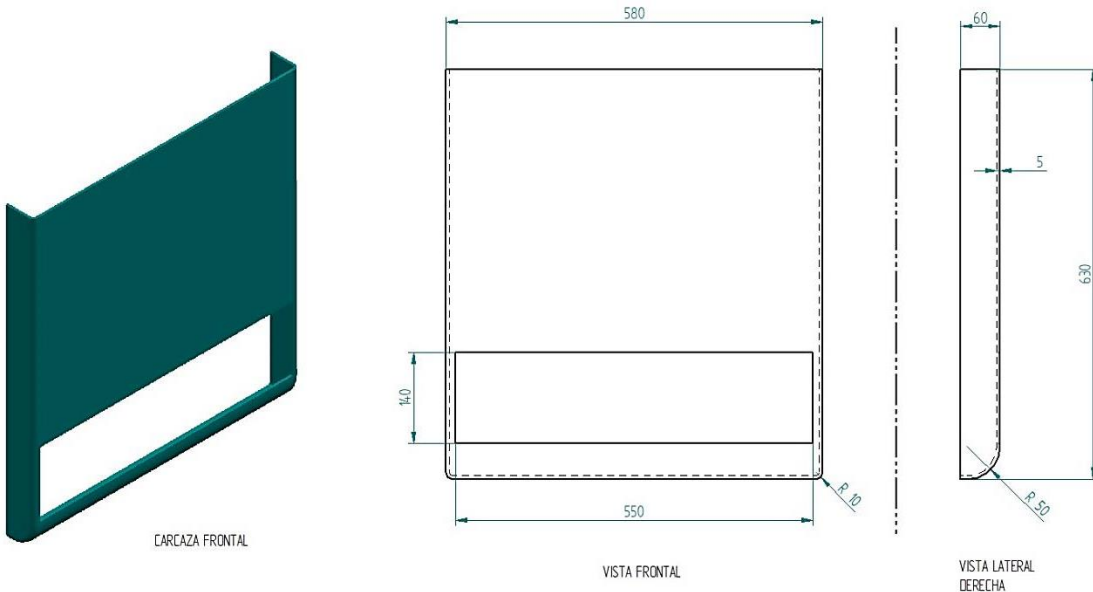
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 3- carcasa frontal).	Codigo: 138
<p>Plano:</p> 	
Materiales: - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat.	Medidas generales: mm - Ancho: 580 mm – Altura: 630 mm - Profundidad: 60 mm - Peso aprox: 2,5 libras.
Proceso productivo: - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio. - Corte y pulido. – Pintado manual con poliuretano.	

Tabla 53. Ficha técnica- Compartimiento kit de carpintería y robótica.

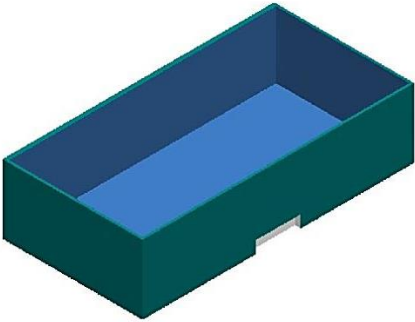
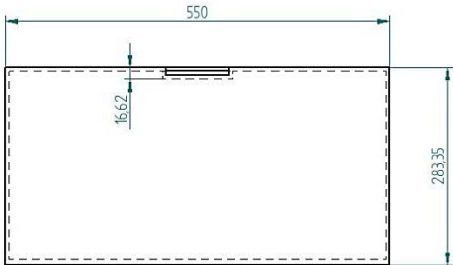
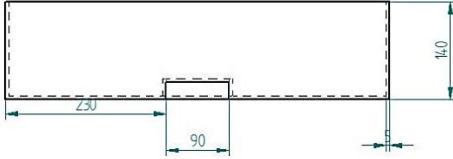
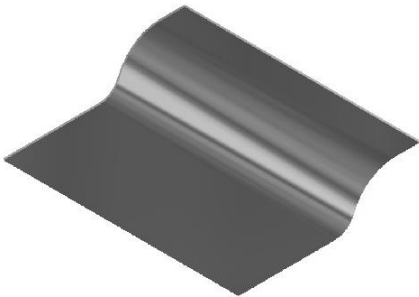
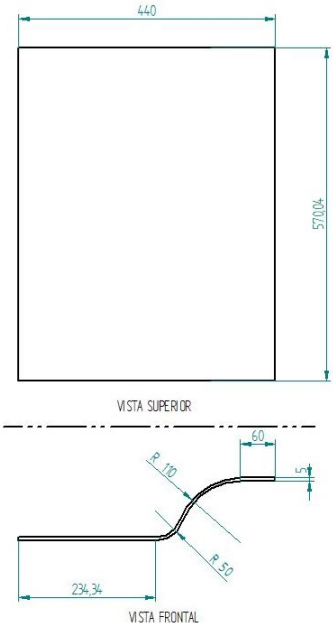
Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 3- compartimiento kit de carpintería y robótica).	Codigo: 139
<p>Plano:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: center;">  <p>VISTA SUPERIOR</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;"> <p>COMPARTIMIENTO KIT DE ROBOTICA Y CARPINTERIA</p> <div style="text-align: center;">  <p>VISTA FRONTAL</p> </div> </div>	
Materiales: - Resina poliester tereftalica. Fibra de vidrio 150. Coremat, poliuretano, cuero.	Medidas generales: mm - Ancho: 550 mm – Altura: 140 mm - Profundidad: 283 mm - Peso aprox: 630 gr.
Proceso productivo: - Fabricacion de moldes - Laminado manual de fibra de vidrio. - Corte y pulido. – Pintado manual con poliuretano.	

Tabla 54. Ficha técnica-Lamina base.

Nombre del producto: Laboratorio móvil de innovación y co creación (modulo 3-lamina base).	Codigo: 1310
<p>Plano:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <div style="text-align: center;">  <p>VISTA SUPERIOR</p> <p>VISTA FRONTAL</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">LAMINA BASE</p>	
Materiales: - Aluminio.	Medidas generales: mm - Ancho: 570 mm – Altura: 100 mm - Profundidad: 440 mm - Peso aprox: 160 gr.
Proceso productivo: - Mecanizado de piezas metalicas.	